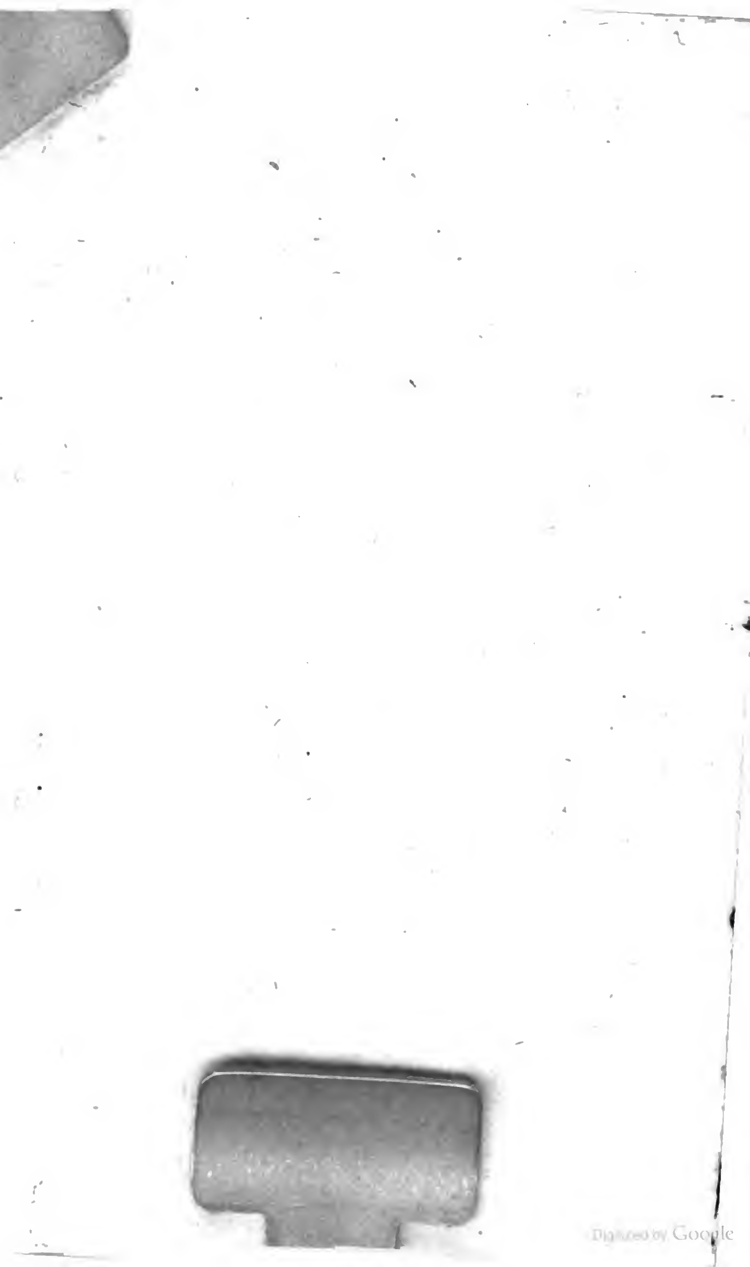


DICTIONNAIRE DE CHYMIE,

CONTENANT

LA THÉORIE ET LA PRATIQUE DE CETTE SCIENCE,

Son Application à la Physique, à l'Histoire Naturelle, à la Médecine, & aux Arts dépendans de la Chymie.

PAR MR. MACQUER,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, de l'Académie des Sciences, de la Société Royale de Médecine, Professeur de Chymie au Jardin du Roi, &c.

Seconde Édition, revue & considérablement augmentée.

TOME TROISIEME.





A PARIS,

Chez P. FR. DIDOT jeune, Libraire de la Faculté de Médecine, Quai des Augustins.

M. DCC. LXXVII.

Avec Approbation & Privilége du Roi.



DICTIONNAIRE DE CHYMIE.



Q.



UARTATION. Ce nom désigne une opération par laquelle on réduit au quart. Comme lorsqu'on a de l'or allié d'argent dont on veut faire le départ, on est obligé, pour favoriser l'action de l'eau-forte, de réduire le premier de ces métaux à n'être que la quatrième partie de la masse, en augmentant suffisamment la quantité du second, si cela est nécessaire, & que c'est une opération préparatoire du départ, on lui a donné le nom de *quartation*; & même beaucoup d'Auteurs ont étendu ce nom jusqu'à l'opération du même *départ*.

QUARTS. Le quarts est une pierre dure, du genre des vitrifiables, qui paroît tenir le milieu entre le crystal de roche & les cailloux ou pierres vitrifiables opaques. Le quarts est une pierre fort connue des Minéralogistes, des Métallurgistes, parce qu'il se rencontre fréquemment & très-abondamment dans les mines métalliques, dont il forme assez ordinairement la *gangue* en tout ou en partie. Cela est cause que plusieurs Métallurgistes ont regardé cette pierre comme une des matrices des métaux. On ne laisse point que de rencontrer aussi du quarts, & même en très-grandes masses dans des endroits où l'on ne voit rien de métallique.

Le quarts le plus commun est d'un blanc plus ou

moins laiteux, & par conséquent demi-transparent : il y en a aussi de coloré ; on en trouve de toutes sortes de nuances. Cette pierre, qui est fort dure & fort compacte, est néanmoins toujours étonnée, & remplie d'espèces de gersures dans toute sa substance ; ce à quoi le crystal de roche est aussi très-sujet, quoique beaucoup moins que le quarts : les fragmens de ce dernier sont toujours anguleux, & l'intérieur de la cassure n'est qu'à demi luisant ; il est un peu ondé, & a un œil un peu gras.

On trouve du quarts, non-seulement de différentes couleurs, mais aussi de diverses formes : il s'en rencontre souvent de cristallisé dans les cavernes & les fentes des roches ; sa cristallisation est exactement la même que celle du crystal de roche. M. *Bucquet* remarque, que le quarts est plus sujet que le crystal de roche à perdre sa transparence au feu ; cela vient de ce qu'il s'y fendille & s'y étonne bien plus facilement & plus considérablement. Le quarts peut servir dans la vitrification, à-peu-près comme toutes les autres pierres vitrifiables. *Voyez* TERRES VITRIFIABLES *pour la nature & les propriétés du Quarts*, & la *Minéralogie de Wallerius*, *ainsi que le Dictionnaire d'Histoire Naturelle de M. Bomare, pour les différentes espèces.*



R.

RAPPORTS. C'est le nom qu'on a donné à la tendance qu'ont la plûpart des substances pour s'unir & se combiner les unes avec les autres, & pour former des aggrégés si elles sont de même nature, ou des composés, si elles sont de nature différente. C'est exactement la même chose que les *affinités*.

RÉALGAR ou RÉALGAL. Ce sont des noms qu'on a donnés à des composés d'arsenic & de soufre. Ces deux substances sont susceptibles de s'unir ensemble, sur-tout lorsqu'elles sont réduites en vapeurs, & par la sublimation. Le blanc de l'arsenic cristallin est toujours altéré par l'union avec le soufre, & le nouveau composé qui en résulte, est d'un jaune plus ou moins approchant de l'oranger, ou même du rouge, suivant la quantité de soufre qui est unie avec l'arsenic, & encore plus, comme l'a observé M. *Bucquet*, suivant la manière dont l'arsenic & le soufre se combinent. En quelque proportion que le mélange soit fait, si on le sublime à une douce chaleur, il est toujours jaune, suivant M. *Bucquet*, & si on le fait fondre, il est toujours rouge; la plûpart des Auteurs disent que quand le soufre n'est que la dixieme partie du mélange, le sublimé est jaune: on le nomme alors *réalgar jaune*, ou *arsenic jaune*, ou, dans le commerce, *orpiment* & *orpin*.

Quand le soufre fait la cinquieme partie de la combinaison, le sublimé est rouge; on le nomme alors *réalgar rouge*, *sandaraque*, *arsenic rouge*, &c. car il y a peu de drogues auxquelles on ait donné une si grande quantité de noms différens qu'à l'arsenic & à toutes ses combinaisons: comme on peut le voir en détail dans plusieurs Auteurs de Minéralogie, & en particulier dans la *Pyritologie d'Henckel*.

Comme le soufre fixe un peu l'arsenic, on peut faire fondre, à un feu doux, le réalgar rouge; & quand il est figé, il a de la transparence, on le nomme alors *rubis de soufre* ou *rubis arsenical*.

Toutes ces combinaiſons ſulfureuſes d'arſenic, ne ſe font point communément en petit dans les laboratoires, parce qu'elles ne réuſſiſſent point, ſuivant la remarque d'*Henckel*, lorſqu'on veut ſublimer enſemble le ſoufre & l'arſenic purs : elles ſe font pour l'uſage des Arts dans les pays abondans en mines qu'on exploite, en traitant enſemble des minéraux qui contiennent de l'arſenic, tels que la *pyrite blanche*, avec d'autres qui contiennent du ſoufre, comme les *pyrites ſulfureuſes*, ou des *ſcories* & *brûlures de ſoufre*, dont on proportionne les quantités, ſuivant que la pratique & l'expérience l'indiquent.

Il faut, au reſte, bien diſtinguer toutes ces combinaiſons artificielles d'arſenic & de ſoufre, d'avec celles que la nature nous offre toutes faites, tel que l'orpiment; elles ont été confondues mal à propos par pluſieurs Auteurs; elles ſont les unes & les autres de mauvaiſes drogues & de grands poiſons, quoique *Hoffman* diſe le contraire de l'orpiment naturel : mais il y a lieu de croire que les arſenics jaunes & rouges artificiels ſont encore plus pernicieux. Le principal uſage de ces drogues eſt dans la Peinture.

Quand l'arſenic & le ſoufre ſont ainſi bien combinés enſemble par la ſublimation, on ne peut les ſéparer entiérement l'un d'avec l'autre ſans intermède, parce que ces deux matières ſont preſque également volatiles; mais on parvient à faire cette ſéparation par le moyen de l'alkali fixe ou du mercure. *Voyez* ARSENIC.

RECTIFICATION. On nomme ainſi les purifications exactes de certaines ſubſtances, lorſqu'on fait cette purification par le moyen de la *diſtillation* ou de la *ſublimation*.

Cette opération eſt néceſſaire pour débarraſſer un aſſez grand nombre de produits ou d'agens chymiques, du mélange des matières étrangères qui en alterent la pureté; ainſi, par exemple, l'acide vitriolique retiré par une première opération, ſoit du *vitriol*, ſoit du *ſoufre*, ſe trouve toujours chargé d'une quantité conſidérable, ou de matière inflammable qui le rend noir & ſulfureux, ou d'eau ſurabondante qui l'affoiblit : on le ſépare de l'une & de l'autre de ces matières étran-

gères, par une seconde distillation, dans laquelle ces substances, plus volatiles que lui, sont enlevées; & cette seconde distillation se nomme *concentration* ou *rectification de l'acide vitriolique*.

De même lorsqu'on décompose par la distillation les matières végétales & animales, toute la portion d'*huile non volatile* que contiennent ces substances, ne s'éleve qu'à un degré de feu assez fort pour en brûler une partie, & faire monter avec elles une portion considérable des substances salines, qui mêlées avec la partie huileuse, en alterent considérablement la pureté. Pour purifier ces huiles, qu'on nomme *empyreumatiques* à cause de leur odeur brulé, on les soumet à de nouvelles distillations, dans lesquelles, à l'aide d'une chaleur moindre, on sépare la partie la plus volatile & la plus pure de ces mêmes huiles, d'avec la portion la plus empyreumatique & la plus saline qui reste au fond du vaisseau distillatoire : c'est ce qu'on appelle *rectification des huiles empyreumatiques*. *Voyez* HUILE ANIMALE RECTIFIÉE OU DE DIPPEL.

Les esprits ardens qu'on obtient par une première distillation des liqueurs qui ont éprouvé la fermentation spiritueuse, sont surchargés d'une grande quantité de phlegme & d'huile légère, qui montent avec eux dans cette première distillation; le produit de cette première distillation, est ce qu'on nomme communément *eau de vie*. C'est un esprit ardent bien éloigné du degré de déphlegmation & de pureté que doit avoir le bon *esprit de vin* propre aux opérations de Chymie, & même à plusieurs compositions d'un usage ordinaire : telles que sont les eaux de senteurs délicates, & les liqueurs fines de table. On purifie cet esprit de vin, ou plutôt on transforme l'eau de vie en esprit de vin, par de nouvelles distillations bien ménagées à feu doux & au bain-marie, à l'aide desquelles on sépare la partie la plus volatile qui monte toujours la première à la moindre chaleur, & qui est le véritable esprit de vin, d'avec la partie la moins volatile qui reste dans l'alambic, & qui contient principalement le phlegme & l'huile de vin qui en altéroient la pureté; la liqueur première de ces secondes distillations ou rectifications, est ce qu'on

nomme *esprit de vin rectifié*. Voyez *pour ses propriétés* ESPRIT ARDENT.

Lorsqu'on n'a qu'une petite quantité d'esprit de vin à rectifier, l'opération devient difficile, sur-tout lorsque l'on veut avoir de l'esprit de vin parfaitement rectifié, à cause de la très-petite quantité de liqueur première qu'on retire dans cette rectification. Plusieurs Chymistes, dans l'intention d'en obtenir davantage, ont proposé de mêler avec l'esprit de vin quelques intermèdes propres à en absorber & à en retenir le phlegme & l'huile, tels que des sels desséchés & privés de l'eau de leur cristallisation, de la craie bien séche, &c. *Kunckel*, pour séparer plus efficacement l'huile, prescrit de noyer dans une grande quantité d'eau, l'esprit de vin qu'on veut rectifier, & de le distiller alors à une très-douce chaleur. Cette méthode est en effet très-capable de faciliter beaucoup la séparation de l'huile de vin d'avec l'esprit de vin, parce qu'il est certain d'une part, qu'il y a adhérence de cette huile avec l'esprit de vin, ce qui est le plus grand obstacle à la séparation; & d'une autre part, l'esprit de vin a plus d'affinité avec l'eau qu'avec l'huile; ensorte que lorsqu'on l'étend dans beaucoup d'eau, il se détache de l'huile pour s'unir à cette eau. Cet expédient de *Kunckel* est donc très-bon pour faciliter la séparation de l'esprit de vin, d'avec l'huile qui en altere la pureté; mais d'un autre côté, lorsqu'on le met en pratique, on est obligé de dépouiller ensuite l'esprit de vin de la grande quantité d'eau dans laquelle il est noyé.

On peut éviter tous ces embarras & tous ces inconvéniens, quand on opere en même-tems sur une grande quantité d'eau de vie, pour la transformer en esprit de vin; il ne s'agit, pour en avoir tout d'un coup une quantité assez considérable, que de mettre à part les douze ou quinze premières pintes de liqueur qu'on retire, par exemple, de trois cents pintes d'eau de vie qu'on distille à un feu très-doux, dans un grand alambic. Comme c'est toujours la partie la plus spiritueuse, la moins aqueuse & la moins huileuse, qui monte la première, ces douze ou quinze premières pintes sont de l'esprit de vin parfaitement rectifié, sur-tout lorsque la

chaleur a été bien ménagée. En mettant ainsi à part successivement les différentes portions de liqueur spiritueuse qui passent, on a de l'esprit de vin à différens degrés. Celui qui est foible peut être rassemblé en pareille quantité, & par une nouvelle distillation pareille, on en retire encore autant d'excellent esprit de vin; enfin, on en peut conserver aussi de moins fort, qui est encore propre à une infinité d'usages. C'est-là la méthode que suit M. *Baumé*, dans la rectification de son esprit de vin, & elle est certainement la plus commode & la meilleure.

Les sels volatils qu'on retire dans la décomposition de certaines substances huileuses, comme les alkalis volatils qu'on obtient dans la décomposition des matières animales, sont toujours fort impurs, & gâtés par beaucoup d'huile fétide empyreumatique, qui monte avec eux. On les purifie, on les en débarrasse, en les soumettant à de nouvelles distillations, ou sublimations à une chaleur bien ménagée. Il en est de même du beurre d'antimoine, du cinnabre artificiel, du phosphore, & de beaucoup d'autres produits chymiques, qui, en sortant des premières distillations ou sublimations par lesquelles on les fait, sont toujours altérés par le mélange de quelque matière hétérogène. C'est pourquoi on est obligé de redistiller ou de resublimer de nouveau ces matières une ou plusieurs fois, suivant leur nature, pour les avoir pures. Toutes ces secondes opérations, qui ne tendent qu'à purifier ces matières, sont des rectifications. Ces opérations n'ont pour l'ordinaire aucune difficulté : c'est pourquoi nous n'entrerons point dans des détails à ce sujet; nous faisons seulement observer qu'en général presque toutes les rectifications sont fondées sur le même principe; c'est qu'elles consistent à séparer des matières plus volatiles, d'avec d'autres substances, ou fixes, ou moins volatiles, & que par conséquent la méthode générale de la faire réussir, c'est de n'appliquer tout juste que le degré de chaleur nécessaire pour bien procurer cette séparation.

RÉCIPIENS. Les récipiens sont des vaisseaux chymiques, dont l'usage est d'être adaptés au col ou aux becs des cornues, alambics, & autres vaisseaux distillatoi-

res, pour rassembler, recevoir & contenir les produits des distillations.

Les récipiens doivent être de verre, non-seulement parce que cette matière résiste à l'action des substances les plus fortes & les plus corrosives, mais encore parce qu'étant transparens, ils permettent qu'on reconnoisse, par l'intervalle des tems, que les gouttes de liqueur qui sortent du vaisseau distillatoire laissent entr'elles, si la distillation va comme elle doit aller, ni trop promptement, ni trop lentement, & que d'ailleurs ils laissent appercevoir la nature & la quantité des substances qui montent dans la distillation, ce qui est absolument nécessaire; sans quoi on seroit toujours dans une incertitude très-préjudiciable à l'opération.

Presque tous les récipiens sont des especes de bouteilles plus ou moins grosses, de forme sphérique, dont le col est coupé court, & qui sont percés d'un petit trou dans leur partie latérale ou supérieure, pour donner issue à l'air, ou aux vapeurs trop expansibles. Les récipiens qui ont cette forme se nomment *ballons*.

Il y en a cependant qui sont des matras, auxquels on laisse leur col dans toute sa longueur : ce sont ceux qu'on adapte ordinairement aux becs des alambics de verre. Ce long col sert à tenir la panse dans laquelle se rassemble la liqueur, dans un éloignement convenable du fourneau.

Il y a aussi des récipiens de formes différentes, pour des opérations particulières; tels sont ceux qui ont deux ou trois becs, soit pour s'adapter à d'autres récipiens, soit pour recevoir en même-tems les cols de plusieurs vaisseaux distillatoires, lorsqu'on a intention que des substances de nature différente se rencontrent en vapeurs dans le même récipient. Tels sont aussi ceux qu'on nomme *récipiens à huiles essentielles*. Ces derniers sont en effet très-commodes pour la distillation de ces sortes d'huiles. On sait que pour obtenir l'huile essentielle des plantes aromatiques, il faut distiller ces plantes avec de l'eau; qu'on met la plante & l'eau ensemble dans la cucurbite, & que l'eau à laquelle on fait prendre le degré de chaleur de l'ébullition, monte dans la distillation, emportant avec elle l'huile essentielle, dont

la propriété est de s'élever à ce degré de chaleur.

Cela posé, comme il faut d'un autre côté employer beaucoup d'eau, puisque la plante doit toujours en être bien baignée dans l'alambic, & que par cette raison il monte dans toutes ces distillations une très-grande quantité d'eau contre une fort petite quantité d'huile, il s'ensuit que lorsqu'on se sert d'un récipient ou ballon ordinaire, quelque grand qu'il soit, il est bientôt rempli, non pas d'huile, mais d'eau sur laquelle nage une fort petite quantité d'huile. Cela oblige de changer souvent de récipient, & de rassembler chaque fois la petite portion d'huile qu'il contient; ce qui, outre la sujétion & l'embarras, occasionne aussi toujours quelque perte sur l'huile qu'on obtient.

On évite tous ces inconvéniens en se servant des récipiens imaginés exprès pour ces sortes de distillations. Ils sont faits de manière qu'ils ne s'emplissent jamais, que l'eau en sort à mesure que cela est nécessaire, & que toute l'huile y reste. Tout cela dépend de leur construction. Ce sont des espèces de cucurbites de verre qui vont en se rétrécissant par leur partie supérieure; ensorte que leur col ou ouverture supérieure n'est qu'à peu près de la largeur convenable pour recevoir le bec du *serpentin*. Ces récipiens sont percés, de plus, d'une seconde ouverture vers le milieu de leur renflement ou ventre; & à cette ouverture est soudé un tuyau de verre qui se recourbe pour s'élever verticalement le long de l'extérieur du récipient, jusqu'à environ deux pouces & demi au-dessous de son ouverture supérieure. A cette hauteur, ce tuyau se recourbe du côté opposé au corps du récipient, pour verser dans un autre vase la liqueur qui y monte. On ne peut mieux comparer ce tuyau qu'à ceux qui sont à la plûpart des teyères. Il forme, comme eux, un *S*.

Lorsqu'on veut se servir d'un pareil récipient, on le place verticalement ou debout sous le bec du serpentin. A mesure qu'il s'emplit, la liqueur qui prend toujours son niveau, monte à égale hauteur dans le corps même du récipient, & dans son tuyau en *S*. Il suit de-là que lorsqu'elle est parvenue dans le corps du récipient au niveau ou un peu au-dessus du niveau de l'endroit

le plus élevé de ce tuyau en *S*, alors elle doit couler & coule en effet hors du récipient par l'ouverture de ce tuyau, dans un autre vase qu'on place à son bec pour la recevoir. Mais comme les huiles essentielles sont toutes, ou plus légères, ou plus pesantes que l'eau, qu'elles se rassemblent toujours par cette raison, ou dans la partie supérieure, ou dans le fond du récipient, sans jamais en occuper la partie moyenne; & que la liqueur qui passe & se vuide par ce tuyau de décharge, est prise dans cette partie moyenne du récipient, il s'ensuit que ce n'est que de l'eau qui doit s'évacuer par ce tuyau, tandis que l'huile reste toujours dans le récipient. Ainsi avec un pareil récipient, on peut conduire les plus longues distillations jusqu'à la fin, sans être obligé d'en changer; ce qui est certainement bien commode & bien avantageux.

RECUIT. Le recuit consiste à faire chauffer & même rougir les métaux qui ont été écrouis par la percussion réitérée, ou par une forte compression. C'est une propriété singulière qu'ont plus ou moins tous les métaux, de se durcir, de se roidir, & de perdre beaucoup de leur malléabilité, lorsqu'on les frappe pendant un certain tems avec le marteau. Il semble qu'il leur arrive alors quelque chose d'assez semblable à l'effet que produit la trempe sur l'acier. Cette roideur qu'acquierent les métaux par la percussion, & qu'on appelle *écrouissement*, est d'autant plus considérable & plus sensible, que les métaux sont naturellement plus durs. L'écrouissement devient si fort dans le cuivre, & même dans l'or & l'argent, que lorsqu'on plane ces métaux, ils cessent bientôt d'être malléables, & qu'ils se gersent & se fendent plutôt que de s'étendre. On est donc obligé d'interrompre fréquemment ce travail, pour les radoucir & leur rendre leur malléabilité. On y parvient facilement, en les faisant chauffer jusqu'à rougir, ce que les ouvriers appellent *recuire*. Ainsi la chaleur produit sur les métaux écrouis le même effet que sur l'acier trempé; car si l'on fait rougir, & qu'on laisse refroidir lentement de l'acier de la trempe la plus dure & la plus séche; il redevient aussi mou & aussi ductile que le fer le plus doux.

Il y a auſſi un recuit pour les ouvrages de verre : il conſiſte à les mettre, auſſi-tôt qu'ils ſont faits & encore rouges, dans un four, où ils ne ſe dérougiſſent & ne ſe refroidiſſent que peu à peu, & fort lentement. Ce recuit des bouteilles & autres uſtenſiles de verre eſt abſolument néceſſaire pour qu'ils ſoient de quelque ſervice ; car tout verre qui s'eſt refroidi ſubitement, ſe caſſe & ſe briſe en morceaux, non-ſeulement à la moindre alternative du chaud & du froid, mais même au moindre choc.

RÉDUCTION ou RÉVIVIFICATION. En prenant ce mot dans ſon ſens le plus étendu, on devroit le donner à toutes les opérations par leſquelles on rétablit une ſubſtance quelconque dans l'état qui lui eſt naturel, ou qu'on regarde comme tel : mais l'uſage la reſtreint aux opérations par leſquelles on redonne la forme & les propriétés métalliques aux métaux qui en étoient privés, ſoit par la perte de leur principe inflammable, comme cela a lieu dans les chaux métalliques, ſoit par l'union de quelque matière hétérogène qui les déguiſe, comme le ſont l'*or fulminant*, la *lune cornée*, le *cinnabre* & *autres compoſés de cette nature*. Ces réductions ſe nomment auſſi *révivifications*. Nous allons parler de ces deux eſpèces de réductions.

La réduction des chaux métalliques regarde principalement les métaux imparfaits, parce que ce ſont ceux qui perdent le plus facilement leurs propriétés métalliques, par la privation de leur principe inflammable. Ils peuvent en être privés, ſoit par l'action de l'air & de l'eau, qui les réduit en *rouille*, ſoit par l'action des acides, ſur-tout nitreux & vitriolique, ſoit enfin par la calcination ordinaire, c'eſt-à-dire, par la combuſtion de leur phlogiſtique au feu & à l'air libre.

Les métaux privés de leur principe inflammable par quelqu'une de ces cauſes, n'ont plus la couleur, l'éclat, la ductilité, ni même la conſiſtance & la peſanteur qui leur ſont propres ; ils ſont ſous la forme d'eſpèces de terres, dont les parties n'ont aucune liaiſon entr'elles, à moins qu'ils n'aient éprouvé un feu aſſez violent pour les fondre, & alors ils ſont ſous la forme de verres ou de matières vitrifiées fragiles & caſſantes.

Mais ces terres, chaux ou verres métalliques, sont susceptibles de se recombiner avec le principe inflammable, & de reprendre avec lui toutes les propriétés qui les constituent métaux. Il suffit en général pour cela, que leur calcination ou déphlogistication n'ait pas été poussée trop loin; & qu'on leur présente ce principe dans un état favorable à la combinaison. Ces chaux, sur-tout celles des métaux qui ne se calcinent point radicalement, tels que le plomb, le bismuth, le fer & le cuivre, peuvent reprendre du phlogistique, & se réduire, même sans le secours du feu, ni de la fusion, par le seul attouchement du phlogistique réduit en vapeur, par exemple, par la vapeur du foie de soufre, ou par la voie humide, lorsqu'on les précipite par quelque substance capable de leur transmettre du principe inflammable.

Mais il faut observer que les métaux réduits par l'un ou l'autre de ces moyens, ne le sont qu'à leur surface, lorsqu'ils ont des masses un peu considérables, & que lorsqu'ils sont en molécules très-fines, ces molécules, quoique très-bien réduites & pourvues de toutes leurs propriétés métalliques, restent toujours désunies & séparées les unes des autres, soit parce qu'elles ne sont point assez petites, soit parce qu'elles n'ont point le tems de s'unir & de s'agglutiner entr'elles, comme cela leur arrive, quand c'est la nature qui les combine; car elle ne se sert probablement que de ces moyens pour former les métaux. Mais il y a bien loin des opérations de nos laboratoires à celle de la Nature : ainsi on se sert dans la pratique de la Chymie, d'un moyen plus expéditif pour faire ces réductions; ce moyen est la fusion.

La réduction des chaux métalliques par la fusion, est en général une opération prompte & facile; elle demande néanmoins certaines attentions & manipulations sans lesquelles elle ne peut bien réussir.

Ces manipulations se réduisent, 1°. à mêler exactement la chaux métallique qu'on veut réduire, avec la quantité convenable de la matière qui doit lui transmettre le principe inflammable; 2°. à faire entrer dans le mélange quelque matière saline ou vitreuse capable de faciliter la fusion & la séparation du métal réduit;

d'avec les ſcories ; 3°. à interdire ſoigneuſement la communication avec l'air extérieur, pour empêcher que le principe inflammable, qui fait tout dans cette occaſion, ne ſe brûle & ne ſe conſume ; 4°. enfin à ménager le feu dans le commencement, pour éviter le trop grand gonflement qu'occaſionne le dégagement de l'air qui ſe trouve toujours uni aux chaux metalliques, de quelque manière qu'elles aient été faites, & que le phlogiſtique en ſépare, & à donner ſur la fin le feu aſſez fort, pour que non-ſeulement le métal, mais encore les ſcories qui ſurnagent, ſoient dans une fonte parfaite, ſans quoi, ſi les ſcories étoient mal fondues ou pâteuſes, elles retiendroient beaucoup du métal réduit, qui ne pourroit les traverſer pour ſe réunir au culot de métal qui doit ſe raſſembler au fond du creuſet.

Il eſt très-néceſſaire d'avoir ces attentions, & d'exécuter avec exactitude ces manipulations, ſur-tout dans les eſſais des mines, à cauſe de l'importance dont il eſt de connoître dans ces épreuves la quantité du métal qu'on réduit. Ces eſſais des mines ſont au reſte en quelque ſorte les ſeules réductions de cette eſpèce qu'on ait occaſion de faire dans la pratique de la Chymie ; & comme celles des pures chaux métalliques n'en diffèrent que parce qu'elles n'exigent point une auſſi grande quantité de fondant, attendu que ces chaux ne contiennent point, comme les mines calcinées, de matière terreuſe ou pierreuſe difficile à fondre, nous renvoyons pour les autres détails à l'article ESSAIS DES MINES ; nous ferons ſeulement obſerver que quand on a affaire à des demi-métaux très-volatils, tels que le zinc & l'arſenic, on doit en faire la réduction dans des vaiſſeaux de terre abſolument clos, par exemple, dans une cornue de terre. On trouve, après la réduction, ces matières métalliques ſublimées à la voûte ou dans le col de la cornue.

On voit par-là que toutes les chaux métalliques étant différentes des métaux, en ce qu'elles ſont privées d'une part de la quantité de phlogiſtique néceſſaire à l'état métallique, & d'une autre part en ce qu'elles ſont unies à une quantité notable d'air qui s'y eſt combiné à proportion que le phlogiſtique en a été ſéparé,

leur réduction consiste à leur rendre le phlogistique qui leur manque, & à leur enlever l'air qu'elles ont de trop. Or, ces deux effets sont produits par la même opération, parce que comme les métaux, semblables en cela à tous les autres corps combustibles, ne perdent de leur phlogistique, que par l'intermède & l'action de l'air qui prend sa place: de même, ils sont dépouillés efficacement de leur air par le phlogistique qui le dégage constamment, à mesure qu'il se recombine dans la réduction.

Les autres opérations qui portent le nom de réductions, telle que celle de l'*or fulminant*, de la *lune cornée*, du mercure, du cinnabre, ou ne sont que des précipitations, ou se rapportent à celles dont je viens de parler, & dont on trouvera les détails à leurs différens articles.

RÉFRACTAIRE. C'est le nom qu'on donne aux substances infusibles, ou qui refusent de se fondre au plus grand feu: tels que sont les argilles très-pures, le crystal de roche, le quarts, les matières sciliceuses pures & autres de ce genre.

RÉFRIGERANT. Le réfrigerant est un vaisseau de cuivre soudé autour du chapiteau des alambics; il sert à contenir de l'eau fraîche, qu'on renouvelle quand elle s'est échauffée, après l'avoir fait écouler par un robinet adapté au réfrigerant pour cet usage. L'intention de ce renouvellement de l'eau du réfrigerant, a été de tenir dans une fraîcheur perpétuelle le chapiteau de l'alambic, afin que les vapeurs de la liqueur, qui montent dans la distillation puissent se condenser plus facilement & plus promptement. Ces réfrigerans étoient fort en usage autrefois, & l'on en garnissoit exactement tous les alambics. Mais les Distillateurs modernes ont reconnu qu'on ne retire pas de ce vaisseau, à beaucoup près, tous les avantages qu'on croyoit lui devoir: la raison de cela, c'est que, pour que la distillation aille bien, il faut que le chapiteau de l'alambic soit aussi chaud, ou presque aussi chaud que la cucurbite. Les bons Chymistes praticiens ont observé, en effet, que lorsqu'on refroidit beaucoup le chapiteau par de l'eau très-froide, la distillation s'arrête aussi-tôt, & ne reprend que quand le chapiteau s'est considérablement réchauffé. Ces observations

vations font négliger beaucoup les réfrigerans depuis un certain tems ; on leur substitue presque par-tout le *serpentin*, qui est, à la vérité, lui-même un réfrigerant, mais différent de l'autre, en ce qu'il est adapté au bec de l'alambic, au lieu d'environner son chapiteau. *Voyez* ALAMBICS, DISTILLATION & SERPENTIN.

REGITRES. Les regîtres sont des ouvertures placées en différentes parties des fourneaux, qu'on ouvre ou qu'on ferme à volonté, avec des bouchons de terre cuite. Les regîtres servent à se rendre maître du feu, & à le gouverner à son gré, parce qu'en effet en les ouvrant ou les fermant à propos, non-seulement on peut augmenter ou diminuer l'activité du feu, mais encore faire porter son action plutôt dans une partie du fourneau que dans l'autre, par la direction du courant d'air qui le traverse. Malgré cette utilité des regîtres, ils sont assez négligés présentement ; beaucoup de Chymistes ont supprimé cette méchanique de leurs fourneaux, sans doute parce qu'ils se sont apperçus qu'on n'en retireroit pas les avantages qu'on s'en étoit promis. La vraie raison de cela, c'est que les regîtres ont été jusqu'à présent très-mal faits ; ils ont péché principalement en ce qu'ils étoient beaucoup trop petits. Il faut pour qu'un regître puisse faire de l'effet, qu'il ait deux, trois, & même jusqu'à quatre pouces d'ouverture, pour un fourneau d'un pied de diamètre en dedans ; & l'on voit chez nos Fournalistes, des fourneaux de dix-huit à vingt pouces de diamètre, dont les regîtres ont à peine huit à dix lignes d'ouverture. D'ailleurs, il s'en faut beaucoup que tous ceux qui se servent de fourneaux, en entendent bien la méchanique. *Voyez* FOURNEAUX.

REGNES. La plûpart des Physiciens, des Naturalistes & des Chymistes, divisent tous les corps naturels en trois grandes classes ; savoir, celle des minéraux, celle des végétaux, & celle des animaux : ils ont donné à ces classes le nom de *regne* : ainsi l'on distingue le *regne minéral*, le *regne végétal*, & le *regne animal*.

Cette grande & première division est fondée sur ce qu'une plante ou un végétal quelconque, qui naît, qui croît, qui a une organisation, qui porte son germe, & qui produit son semblable, paroît un être très-distinct,

& totalement différent d'une pierre ou d'un métal, dans lesquels on ne remarque tout au plus qu'un arrangement symmétrique sans nulle véritable organisation, & qui n'a aucun germe pour se reproduire ; & sur ce qu'un animal quelconque ne differe pas moins d'une simple plante, par le sentiment, l'usage des sens, & les mouvemens volontaires qui lui sont accordés, tandis que ces choses sont refusées à tout ce qui est simplement végétal.

Mais, malgré des caractères si distinctifs, il y a des Philosophes qui prétendent que ces classes ne sont qu'idéales, & n'ont rien de réel : ils assurent qu'en observant attentivement la Nature, on reconnoît qu'elle a lié toutes ses productions les unes aux autres, par une chaîne non interrompue ; & qu'en passant en revue toute la suite des êtres, on est convaincu qu'il n'y en a aucun qui ne differe qu'infiniment peu de deux autres entre lesquels il est placé ; ensorte qu'*on peut descendre depuis l'animal le plus parfait, jusqu'au minéral le plus brute*, par degrés insensibles, & sans trouver aucun interstice auquel on puisse s'arrêter pour faire une division.

Cette idée est sans doute grande, sublime, & n'est point sans vraisemblance ; car si l'on compare un *polype* avec la *sensitive*, ou un *lichen* avec une belle *mine d'argent natif ramifié*, on sera très-porté à le regarder comme conforme au plan de la Nature.

Les sentimens des Naturalistes sont donc partagés sur cet objet, & chaque opinion paroît fondée sur des observations, sur des analogies, & sur des raisonnemens plus ou moins concluans. Mais la discussion de cette matière est étrangère à notre objet ; c'est pourquoi nous n'entrerons point dans de plus grands détails sur cela, nous ne considérons ces choses que chymiquement, c'est-à-dire, relativement aux différens principes que nous retirons dans l'analyse des corps naturels : or, voici ce que l'expérience nous a fait connoître à ce sujet. Dans les décompositions de tous les êtres véritablement vivans, organisés & qui portent en eux une cause de reproduction, tels que sont les végétaux & les animaux, on retire constamment une substance in-

flammable, grasse ou huileuse; & au contraire on ne trouve pas le moindre vestige de ce principe dans aucunes des substances purement minérales, même dans la plus inflammable de toutes ces substances, qui est le *soufre*. D'un autre côté, si l'on examine avec soin, & que l'on compare les uns avec les autres, les principes analogues qu'on retire des trois regnes, tels que le sont les substances salines qu'on obtient dans les analyses des animaux, végétaux & minéraux, on reconnoîtra sans peine que toute matière saline provenant d'un regne vivant, c'est-à-dire, végétal ou animal, est altérée par de l'huile : tandis qu'au contraire aucune matière saline provenant du regne privé de vie, du regne minéral, ne contient aucun vestige d'huile.

Il est essentiel de bien remarquer ici, que, de ce qu'on rencontre une matière dans un ou plusieurs individus de quelques regnes, il ne s'en suit pas pour cela, que cette matière appartienne au regne de cet individu : car pour le peu qu'on ait observé la Nature, on est bien convaincu qu'il peut arriver, & qu'il arrive tous les jours par mille combinaisons & circonstances particulières, que des substances d'une classe ou d'un regne absolument différents, se trouvent mêlées & confondues ensemble. C'est ainsi, par exemple, que dans les entrailles de la terre, & même à de grandes profondeurs, c'est-à-dire, dans la région affectée particuliérement aux minéraux, on rencontre quelquefois des substances bien décidément huileuses, telles que le sont tous les *bitumes* : mais il est visible en même tems, & toutes les observations d'Histoire Naturelle le prouvent, que ces substances huileuses sont étrangères à l'intérieur de la terre, qu'elles ne sont-là qu'accidentellement, & qu'elles proviennent de corps végétaux ou animaux qui ont été ensevelis dans l'intérieur de la terre, par quelqu'une de ces grandes révolutions qui arrivent de tems en tems à la surface de notre globe. De même en décomposant divers végétaux & animaux, on retire plusieurs sels, tels que le *sel commun*, le *sel de Glauber*, la *sélénite*, & autres, qui n'ont absolument rien d'huileux, & qui, par conséquent, sont des matières décidément minérales : mais il est constant d'un autre côté, que ces

ſels minéraux ſont étrangers aux végétaux ou animaux dans leſquels on les trouve; qu'ils ne ſe ſont introduits dans ces corps vivans, que parce qu'ils ſe ſont trouvés fortuitement confondus avec les matières qui leur ont ſervi d'aliments, & qu'ils ne doivent pas être mis au nombre de leurs principes. La preuve en eſt que, non-ſeulement la quantité de ces ſels minéraux n'eſt jamais conſtante dans les végétaux ou animaux, mais encore qu'il y a beaucoup de plantes ou d'animaux de même eſpèce, qui n'en contiennent pas un atome, & qui n'en ſont pas moins ſains & vigoureux pour cela.

Nous obſervons en ſecond lieu, que les matières huileuſes n'exiſtent en quelque ſorte que dans les *principes prochains* des végétaux & des animaux, c'eſt-à-dire, dans ceux de leurs principes qui entrent immédiatement dans leur compoſition, lorſque ces principes n'ont point été dénaturés par des analyſes ultérieures, & qu'ils conſervent encore par conſéquent le caractère végétal ou animal; car il eſt certain, que par la putréfaction naturelle portée très-loin, ou par les opérations chymiques, non-ſeulement les matériaux dont ſont formés les corps des végétaux & des animaux, peuvent être privés totalement d'huile, mais encore que cette huile peut elle-même être entiérement détruite & décompoſée. Il eſt évident qu'alors ces ſubſtances n'ont plus rien qui les diſtingue de celles du regne minéral. Les terres, par exemple, des végétaux & des animaux, lorſqu'elles ont été privées par une calcination ſuffiſante de tout ce qu'elles ont d'inflammable, deviennent abſolument ſemblables aux terres calcaires & argilleuſes qu'on trouve dans l'intérieur du globe, & qu'on doit regarder comme ſubſtances minérales, quoique vraiſemblablement elles aient fait partie autrefois des corps végétaux & animaux. De même ſi l'art parvenoit à dépouiller les acides végétaux de tout ce qu'ils contiennent d'huileux, ce qui eſt peut-être très-poſſible; alors il eſt certain que ces acides ſe rapprocheroient totalement des acides minéraux, vraiſemblablement vitriolique ou marin, & n'auroient plus aucune des propriétés qui caractériſent les acides végétaux.

De-là nous concluons, qu'en conſidérant chymique-

ment tous ces corps naturels, on en doit faire deux grandes classes : l'une de ceux qui sont privés de vie, & qui non-seulement n'ont point d'organisation, mais encore dont les principes ont un certain degré de simplicité qui leur est essentiel, ce sont les minéraux ; & l'autre, de tous ceux, qui non-seulement ont une organisation bien marquée, mais encore qui sont tous pourvus d'une substance huileuse, qui ne se rencontre nullement dans aucunes des matières qui n'ont jamais fait partie d'un corps vivant, & qui se combinant avec tous les autres principes des corps vivans, distingue ces principes de tous ces minéraux, par une moindre simplicité : cette seconde classe renferme les végétaux & les animaux. Il faut aussi bien remarquer que la présence de l'huile dans les matières végétales & animales, les rend susceptibles de la *fermentation*, proprement dite, qui ne peut nullement avoir lieu dans aucun minéral. *Voyez* ACIDES, BITUMES, FERMENTATION, HUILES, PUTRÉFACTION & TERRES.

Il reste à examiner présentement, si en comparant les principes qu'on retire dans la décomposition des végétaux, avec ceux qu'on obtient dans celle des animaux, on peut trouver quelque caractère essentiel qui distingue chymiquement ces deux regnes l'un de l'autre, comme nous venons de voir qu'ils le sont tous les deux du regne minéral. L'expérience nous apprend, à la vérité, qu'il y a des différences assez marquées entre les principes des végétaux & ceux des animaux ; qu'en général les principes salins des premiers sont de nature acide, tandis que ceux des seconds sont, ou deviennent très-facilement, alkalis volatils ; que les végétaux sont beaucoup moins près de la putréfaction que les animaux ; enfin, que les huiles véritablement animales ont un caractère différent des huiles végétales, & sont en général plus atténuées, ou du moins plus disposées à s'atténuer & à se volatiliser. Mais il faut convenir en même tems que ces différences entre les végétaux & les animaux ne sont point nettes & décidées comme celle qui est entre ces deux regnes & le regne minéral : car on ne trouve essentiellement dans l'un de ces deux regnes aucun principe qui ne se rencontre aussi dans l'autre. Il y

a des plantes, ce sont la plûpart des *cruciferes*, qui fournissent autant d'alkali volatil, aussi peu d'alkali fixe, & qui sont à-peu-près aussi disposées à la putréfaction, que les matières animales ; & de-là nous concluons, que si ces deux grandes classes de corps naturels different chymiquement l'une de l'autre, ce n'est que du plus au moins, & non pas du tout à rien, comme elles different l'une & l'autre de celle des minéraux, par la présence de l'huile & la qualité fermentescible. Il paroît d'ailleurs assez vraisemblable que les degrés de différences que la Chymie nous fait appercevoir entre ces trois grandes classes de corps naturels, se trouvent les mêmes, de quelque manière qu'on les considere, & qu'on les compare entr'elles.

RÉGULE. Les Chymistes ont donné en général le nom de régule aux matières métalliques séparées d'avec d'autres substances par le moyen de la fusion. Ce nom vient des Alchymistes, qui croyant toujours trouver de l'or dans les culots métalliques qu'ils retiroient de leurs fontes, les appelloient *régules*, comme contenant ce roi des métaux. Mais, quoique depuis qu'on cultive la Chymie-Physique, on ait continué de donner quelquefois encore ce nom à plusieurs culots qui contiennent divers métaux mêlés ensemble, il est devenu néanmoins le nom particulier de plusieurs demi-métaux qui n'en avoient aucun, tels que le *régule d'antimoine*, le *régule d'arsenic*, & le *régule de cobalt*.

RÉGULE D'ANTIMOINE. Le régule d'antimoine est la substance demi-métallique contenue dans l'antimoine minéral, après qu'on l'a séparée par des opérations convenables, d'avec le soufre qui la minéralise.

Ce demi-métal, lorsqu'il est bien pur & qu'il a été bien fondu, a une couleur blanche, brillante, & il est disposé par lames appliquées les unes contre les autres : il est une des matières métalliques qui a le plus de facilité à prendre l'arrangement régulier qui convient à ses parties : lorsqu'il a été bien fondu & refroidi un peu lentement, & que sa surface n'a pas été génée en se figeant par le contact des scories devenues trop tôt solides, son arrangement régulier est sensible, tant dans l'intérieur qu'à l'extérieur. Cette espèce de crystallisation forme

donc alors, à la surface supérieure des pains ou culots de régule d'antimoine, un dessein qui représente en quelque sorte une étoile rayonnante, qui paroît comme composée de branches de fougere. Les Alchymistes, dont l'imagination a été de tout tems d'autant plus portée au merveilleux, qu'ils étoient plus ignoraus, ainsi que cela arrive presque toujours, regardoient cette étoile comme quelque chose de très-significatif & de très-mystérieux; & faisant, suivant leur coutume, une application déplacée des choses saintes à leurs opérations, elle n'étoit rien moins que l'étoile qui apparoissoit aux Mages, pour les conduire au berceau du Roi. Mais toute cette grande merveille a été réduite par *Stahl* dans son *Opusculum Chymicum*, (mense Decemb.) & par M. *de Réaumur* dans son Mémoire de 1724, à ce qu'elle est en effet, c'est-à-dire, à l'arrangement régulier des parties intégrantes du régule d'antimoine, quand par une fusion parfaite & un réfroidissement lent, elles ont eu le tems & la facilité de prendre les unes auprès des autres, la disposition à laquelle elles tendent naturellement en vertu de leur forme primitive; & depuis, ce phénomène a été reconnu, par les Chymistes, & en particulier par M. de *Morveau*, comme étant commun à toutes les matières métalliques, qui dans pareil cas forment, non pas des étoiles, parce que leurs parties intégrantes ont toutes des formes différentes, mais diverses figures non moins régulieres & dépendantes de la forme de ces mêmes parties; c'est un effet absolument semblable à la régularité de la figure des sels dans leur *crystallisation*.

Le régule d'antimoine est médiocrement dur, mais il n'a, comme les autres demi-métaux, aucune ductilité, & se brise en petits fragments sous les coups de marteau.

Pesé dans l'eau à la balance hydrostatique; il y perd un septieme de son poids: l'action de l'air & de l'eau lui font perdre le brillant de sa surface, comme à tous les métaux imparfaits, sans cependant la détruire & la rouiller aussi efficacement que le cuivre & le fer.

Ce demi-métal se fond à une chaleur modérée, & aussi-tôt qu'il commence à rougir; mais, dès qu'il est chauffé jusqu'à un certain point, il fume continuellement, & se dissipe en vapeurs, parce qu'il est de-

mi-volatil, comme les autres demi-métaux.

Les fumées du régule d'antimoine, quand elles ont lieu avec le concours de l'air, forment ce qu'on nomme *les fleurs argentines du régule*; elles ne sont que la terre de ce demi-métal, dépouillée d'une partie de son principe inflammable, & capable de se réduire en régule par sa réunion avec ce principe.

Lorsqu'on calcine ce régule à un feu modéré; il se dépouille de plus en plus de son phlogistique, & se change successivement, d'abord en une chaux grise, capable de se fondre par une chaleur plus forte, soit en une matière vitreuse & cassante, mais brune & opaque, soit en un verre rougeâtre transparent, suivant son degré de calcination : la première matière est un *foie* & la seconde un *verre d'antimoine.*

Si la calcination se continue plus long-tems, la chaux de régule d'antimoine perd de plus en plus de son phlogistique, de sa couleur, de sa volatilité & de sa fusibilité, elle peut devenir enfin semblable aux chaux blanches d'antimoine qu'on fait par des procédés plus expéditifs, & qu'on nomme *antimoine diaphorétique* & *bezoard minéral.*

Le nitre agit sur ce demi-métal, & accélère plus ou moins, suivant la dose, mais toujours considérablement, ces différentes calcinations, comme il le fait à l'égard de tous les métaux imparfaits.

Les acides minéraux ne dissolvent que fort difficilement le régule d'antimoine : c'est l'eau régale qui le dissout le mieux; cependant on peut faire une très-bonne combinaison de l'acide marin avec cette matière métallique, par le procédé du *beurre d'antimoine.* Le soufre a de l'action sur le régule d'antimoine, peut se recombiner avec lui, & le rétablir en *antimoine minéral.* Le foie de soufre le dissout aussi très-efficacement, forme avec lui un *foie de soufre antimonié*, plus ou moins alkali, d'où l'on tire le *kermès minéral* & le *soufre doré d'antimoine.*

Nous ne faisons qu'indiquer ici ces différentes préparations & combinaisons de régule d'antimoine, pour éviter les répétitions : comme on les fait toutes plus ordinairement, & même plus commodément avec l'antimoine : on les trouvera plus détaillées à l'article ANTI-

MOINE, & aux articles des noms particuliers qu'elles portent.

Le régule d'antimoine ne se trouve d'ordinaire dans l'intérieur de la terre que minéralisé par le soufre, & sous la forme d'antimoine, ainsi que cela a lieu pour toutes les autres matières métalliques, à l'exception de l'or & de la platine; cependant on a trouvé un régule d'antimoine non minéralisé dans la mine de Salberg en Suede. C'est M. *Antoine Swabe* qui l'a découvert, & qui en fait mention dans les Mémoires de l'Académie de Suede, année 1748.

On obtient facilement le régule d'antimoine pur & dégagé de son soufre, par le procédé usité pour retirer les autres matières métalliques de leurs mines, c'est-à-dire en enlevant par la calcination les matières minéralisantes, & fondant ensuite la terre métallique avec une matière propre à lui transmettre le phlogistique. Ainsi, en faisant fondre de la chaux grise d'antimoine, par exemple, avec du flux noir, ou avec du savon, on obtiendra un fort beau régule d'antimoine, ainsi que *Kunckel* l'a indiqué, & que M. *Geoffroy* l'a pratiqué depuis. Mais la méthode ordinaire de faire le régule en petit dans les laboratoires, & décrite dans tous les livres de Chymie, est plus expéditive, parce qu'elle évite la calcination: elle consiste à mêler ensemble quatre parties d'antimoine crud avec trois parties de tartre & une partie & demie de nitre, à faire détonner ce mêlange par parties dans un grand creuset rouge, & à pousser ensuite à la fonte. Quand le creuset est refroidi, on le casse, & on trouve au fond du culot de régule d'antimoine, sous des scories salines, dont on le sépare facilement par un coup de marteau, ainsi que cela est dit au mot ANTIMOINE.

Le nitre qu'on ajoute dans cette opération consume promptement la plus grande partie du soufre de l'antimoine; le tartre brûle & s'alkalise. Cet alkali confondu avec une portion de celui du nitre, saisit une portion du soufre de l'antimoine, avec lequel il forme un foie de soufre, lequel dissout à son tour une portion du régule d'antimoine, qui reste par conséquent dans les scories: elles contiennent, outre cela, une certaine quantité de

tartre vitriolé formé par l'acide de la portion du ſoufre dont le phlogiſtique a été brûlé pendant la détonnation, & par une partie des alkalis du nitre & du tartre. Comme le tartre entre en grande doſe dans ce mêlange, & qu'il contient beaucoup d'huile, il lui reſte aſſez de phlogiſtique, vû la médiocre quantité de nitre qui entre dans ce même mêlange, pour en fournir à la terre métallique de l'antimoine la quantité qu'il en faut pour ſe retrouver dans l'état métallique.

Il eſt aiſé de ſentir que cette fonte de la mine de régule d'antimoine deſtinée à en ſéparer le régule, n'a d'autre avantage que d'être fort prompte, en ce qu'elle évite la calcination ou torréfaction, qui eſt toujours très-longue pour toutes les mines; mais que d'ailleurs elle ne rend pas, à beaucoup près, toute la partie métallique de cette mine, puiſqu'il en reſte néceſſairement une quantité notable de combinée avec le foie de ſoufre dont ſont formées les ſcories; & que d'ailleurs, comme le régule d'antimoine eſt volatil, il s'en diſſipe auſſi beaucoup en fumée, pendant la détonnation. Sans cet inconvénient, cette méthode d'obtenir tout d'un coup le métal d'une mine crue, ſeroit très-commode; mais il eſt évident qu'on doit bien ſe garder de s'en ſervir, ſur-tout quand il s'agit d'un eſſai. Il eſt au contraire très-eſſentiel, dans ce dernier cas, d'éviter avec le plus grand ſoin qu'il ne ſe forme la moindre partie de foie de ſoufre pendant l'opération. Il faut par cette raiſon que la mine ſoit dépouillée avec la dernière exactitude de tout ſon ſoufre, par la torréfaction, avant que de la fondre. Il y a même des Chymiſtes qui évitent d'employer dans ces fontes d'eſſai, des fondans alkalins, tels que les *flux noirs & blancs*, à cauſe d'une petite portion de ſoufre qui, le plus ſouvent, reſte unie opiniâtrement à la mine, malgré la calcination, & cette pratique eſt certainement plus ſûre & plus exacte. Mais, lorſqu'on ne s'embarraſſe point d'avoir au juſte la quantité de métal contenue dans un minéral, on peut ſe ſervir très-commodément de cette fonte de la mine crue, avec du flux crud, telle qu'elle eſt uſitée pour obtenir le régule d'antimoine dans les laboratoires & démonſtrations chymiques.

Le régule d'antimoine eſt une des plus importantes

matières métalliques, à cause des remèdes puissans qu'il fournit à la Médecine. Lorsqu'on la fait prendre en substance, il produit un effet purgatif & émétique, mais d'une manière tout-à-fait irrégulière & infidelle, parce qu'il n'agit dans notre corps qu'autant qu'il est plus ou moins dissous, ou corrodé lui-même par les substances qu'il rencontre dans les premières voies, & que ces dissolvans sont très-sujets à varier, non-seulement par la nature des alimens, mais encore par les dispositions variables & les vicissitudes particulières des tempéramens. Quand on a commencé à faire usage de l'antimoine, on faisoit prendre intérieurement de petits globules de régule qui produisoient leur effet, parcouroient tout le canal intestinal, & enfin étoient rejettés hors du corps avec les évacuations qu'ils avoient occasionnées. Comme ces globules ou espèces de pilules n'étoient ni diminuées, ni même altérées sensiblement après ces opérations, & qu'elles étoient très-capables de reservir un nombre indéterminé & presque infini de fois au même usage, on les nommoit *pilules perpétuelles*. On faisoit aussi des gobelets de régules d'antimoine, dans lesquels on laissoit séjourner du vin qui y prenoit une qualité fortement purgative & émétique, & l'on se purgeoit avec ce vin; mais, comme le vin dissout plus ou moins de régule, suivant la force & la quantité de l'acide qu'il contient, & que le vin en général est très-sujet à varier à cet égard, il s'ensuit que ce vin purgatif n'étoit ni plus constant ni plus sûr dans ses effets, que les pilules perpétuelles. Aussi, depuis qu'on a trouvé de meilleures préparations d'antimoine, a-t-on abandonné tous ces anciens médicamens antimoniaux. Leur infidélité, & même les accidents fâcheux qu'ils occasionnoient assez souvent, n'ont sans doute pas peu contribué à l'opposition que plusieurs Médecins, d'ailleurs gens de mérite, ont apportée pendant long-tems à l'usage de l'antimoine, quand il a commencé à s'introduire dans la Médecine. Tout le monde connoît les fameuses querelles qui s'exciterent alors entre les gens de l'Art. Il est arrivé au sujet de l'antimoine, ce qui arrive presque toujours, quand on dispute sur des choses qu'on ne connoît pas encore assez, c'est-à-dire qu'on avoit en même-tems tort &

raison des deux côtés. Ceux qui rejettoient l'usage de l'antimoine avoient tort sans doute de proscrire absolument une substance capable de fournir de si puissans secours à la Médecine ; mais ses partisans les plus ardens n'étoient pas exempts de reproche sur les éloges outrés qu'ils donnoient à cette drogue qui ne les méritoit pas encore, faute d'être assez connue & assez bien préparée, & sur la hardiesse avec laquelle ils employoient des médicamens alors infideles, & capables d'occasionner les plus fâcheux accidens.

Le régule d'antimoine est d'usage aussi dans plusieurs Arts ; on le fait entrer dans la composition d'alliages de métaux propres à faire des miroirs de télescopes. Il entre aussi dans celle des caractères d'Imprimerie.

Suivant la Table des Affinités de M. *Geoffroy*, il s'unit aux autres métaux avec les dégrés d'affinité suivans, le fer, le cuivre, l'argent & le plomb. Suivant celle de M. *Gellert*, avec le zinc, le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, le bismuth & lor.

RÉGULE D'ANTIMOINE MARTIAL ET PRÉCIPITÉ PAR LES MÉTAUX. Le régule d'antimoine a beaucoup moins d'affinité avec le soufre que la plûpart des autres matières métalliques, telles que le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent & le bismuth. Aussi en fondant l'antimoine crud avec une suffisante quantité de quelqu'un de ces métaux, peut-on séparer la partie réguline d'avec le soufre minéral. Il se fait dans cette occasion une vraie précipitation par la voie seche. Comme c'est le fer qui, de tous les métaux, a le plus d'affinité avec le soufre, on le préfere aux autres, lorsqu'on veut séparer le régule d'antimoine par cette méthode de précipitation.

Le procédé usité pour cela consiste à faire rougir à blanc dans un creuset, une partie de clous de maréchal, parce que c'est le fer le plus doux, & qui se fond le mieux avec le soufre. Lorsque ces clous sont rouges à blanc, on ajoute dans le creuset le double de leur poids d'antimoine crud; on couvre le creuset, & on pousse fortement à la fonte. Le fer qui s'unit au soufre de l'antimoine, entre en parfaite fusion par son moyen, & devenu par cette union plus léger que la partie réguline de l'an-

timoine qui se trouve alors dépouillée de soufre, il monte à la partie supérieure de la masse fondue, tandis que le régule descend au fond du creuset, & y demeure.

Si la fonte a été bien parfaite, on trouvera, en cassant le creuset, après son entier refroidissement, un beau culot de régule d'antimoine, recouvert d'une espèce de scorie assez dure, qui est la combinaison du fer avec le soufre de l'antimoine. Le point le plus essentiel pour réussir dans cette opération, quand on la fait par un procédé aussi simple que celui qui vient d'être décrit, c'est de donner un degré de chaleur suffisant pour obtenir une fonte parfaite; mais, comme cette chaleur doit-être très-forte, la plûpart des procédés décrits dans les livres pour faire ce régule, prescrivent d'ajouter environ la cinquieme partie de nitre de ce qu'on emploie d'antimoine, aussi-tôt que le mêlange commence à fondre. Ce nitre détonne avec le phlogistique des substances contenues dans le mêlange, sa détonnation en augmente considérablement le flux, & ce nitre alkalisé en partie se mêlant dans les scories, y forme du foie de soufre, lequel dissout à son ordinaire une portion des métaux, & attendrit considérablement les scories par le caractère salin alkalin qu'il leur communique.

Lémery & beaucoup d'autres prescrivent même de fondre encore trois fois le régule, en ajoutant à la première de ces trois fontes une huitieme partie d'antimoine crud, avec la même quantité de nitre, que dans la première fonte, & le nitre seulement dans les deux dernières fontes.

Cet antimoine crud ajouté dans la seconde fonte, est destiné à enlever par le moyen de son soufre, une partie du fer qui peut s'être unie avec le régule, & le nitre qu'on ajoute dans chaque fonte, doit purifier de plus en plus le régule d'une portion de soufre qu'il peut avoir retenue. Toutes ces opérations n'ont donc pour but que d'obtenir un régule parfaitement pur, ce à quoi on ne parvient que très-difficilement, & peut-être même point du tout; mais, si elles sont nécessaires en effet pour cela, c'est beaucoup de peine & d'embarras qu'on se donne assez inutilement. Ce régule d'antimoine martial, ou précipité par le fer, ne doit différer en rien du

régule d'antimoine ſimple, lorſqu'il eſt bien pur; & il eſt très-facile d'ailleurs d'obtenir une bonne quantité de ce régule parfaitement pur, en traitant l'antimoine crud, comme on traite toutes les autres mines pour en obtenir ce métal. *Voyez* l'article précédent.

RÉGULE D'ARSENIC. Cette ſubſtance eſt de l'arſenic blanc, auquel on a donné les propriétés d'un demi-métal, en le combinant d'une manière convenable avec une ſuffiſante quantité de phlogiſtique.

Il y a pluſieurs méthodes de faire le régule d'arſenic: le procédé anciennement uſité pour cela, conſiſtoit à mêler l'arſenic blanc avec une demi-partie de flux noir, un quart de partie de borax, & autant de limaille de fer ou de cuivre, & à faire fondre promptement le mêlange dans un creuſet. Quand on fait ce procédé, on trouve au fond du creuſet un culot de régule d'antimoine d'une couleur blanche livide, & qui a aſſez de ſolidité. Le fer ou le cuivre qu'on emploie dans ce procédé, ne ſont point deſtinés, comme dans l'opération du régule d'antimoine martial, à précipiter l'arſenic, ou à le ſéparer du ſoufre ou de quelqu'autre ſubſtance, car l'arſenic blanc eſt pur, il n'y a rien à lui ôter, il ne faut au contraire que lui donner du principe inflammable, pour le réduire en régule. Le véritable uſage de ces métaux dans l'opération préſente, eſt de s'unir au régule d'arſenic, de lui donner plus de corps, & d'empêcher qu'il ne ſe diſſipe preſque tout entier en vapeurs. Il ſuit de-là que l'addition du fer en procurant ces avantages, a d'un autre côté l'inconvénient d'altérer beaucoup la pureté du régule: car c'eſt alors une eſpèce d'alliage de régule d'arſenic & de fer, & non un régule pur. On peut néanmoins le purifier aſſez bien de cet alliage de fer, en le faiſant ſublimer dans un vaiſſeau clos, alors la partie arſenicale réguliſée qui eſt très-volatile, ſe ſublime au haut du vaiſſeau, & ſe ſépare ainſi du fer qui demeure au fond, à cauſe de ſa fixité: il n'eſt pas bien sûr néanmoins que, dans cette eſpèce de rectification, le régule d'arſenic n'enleve point avec lui une certaine quantité de fer; car il arrive en général preſque toujours qu'une ſubſtance volatile qu'on dégage par la ſublimation d'avec

une matière fixe, entraîne une portion de cette dernière avec elle.

Mais il y a une autre méthode d'obtenir le régule d'arsenic, que nous croyons bien préférable à celle dont nous venons de parler; elle est de M. *Brandt*, & consiste à mêler de l'arsenic blanc avec du savon, je l'ai fait aussi avec de l'huile d'olives toute pure, & cela réussit très-bien. On met ce mêlange dans une cornue ou dans un matras de verre, on procéde ensuite à la distillation ou sublimation, par un feu d'abord très-modéré, & capable seulement de faire monter l'huile. Comme les huiles non volatiles ne s'élevent qu'à une chaleur capable de les brûler & de les décomposer en partie, celle qui est mêlée avec l'arsenic, éprouve ces altérations, & après avoir bien pénétré l'arsenic de toutes parts, se réduit enfin en matière charbonneuse. Quand on s'apperçoit qu'il ne sort plus du vaisseau aucunes vapeurs huileuses, c'est une marque qu'elle est alors réduite ainsi en matière charbonneuse, il faut augmenter un peu le feu, & l'on verra bientôt l'arsenic métallisé se sublimer à la partie supérieure du vaisseau, ou il s'appliquera comme un enduit métallique, formant une espèce d'étamage.

Quand il ne se sublime plus rien, on casse le vaisseau, & l'on en détache la croûte de régule d'arsenic qui y est appliqué. Ordinairement le régule qu'on obtient par cette première opération n'est point parfait, ou du moins ne l'est pas totalement, il y en a une portion qui est comme surchargée de matière fuligineuse, & une autre qui au contraire n'est point suffisamment phlogistiquée; cette dernière est à la surface intérieure de la croûte, & y forme des crystaux gris bruns. Il faut donc détacher tout ce sublimé, le mêler avec une moindre quantité d'huile & sublimer une seconde fois comme la première; & pour avoir un régule aussi bien conditionné qu'il puisse être, il n'est pas hors de propos de le sublimer encore une troisième fois dans un vaisseau clos, & sans addition d'huile. Il est à remarquer que, pendant cette opération, l'odeur de l'huile empyreumatique qui sort des vaisseaux, est d'une fétidité infiniment plus désagréable que celle de toute autre huile empyreumatique, & pres-

que insupportable ; cette fétidité extraordinaire lui est sans doute communiquée par l'arsenic, dont l'odeur est elle-même extrêmement forte & rebutante, lorsqu'il est échauffé.

Le régule d'arsenic, fait par la méthode que je viens de décrire, & que je regarde comme le seul qui soit pur & bien conditionné, a toutes les propriétés d'un demi-métal, il a la pesanteur, l'opacité & le briliant métalliques ; sa couleur est blanche & livide, elle se ternit à l'air : il est très-fragile, mais sur-tout infiniment plus volatil qu'aucun autre demi-métal. Sa pesanteur spécifique est à-peu-près la même que celle du régule d'antimoine : si on le sublime dans des vaisseaux, dans lesquels l'air extérieur ait accès, il perd facilement son principe inflammable ; il se sublime d'abord en fleurs grises ; & ces fleurs sublimées de même plusieurs fois de suite, deviennent entiérement blanches, & en tout semblables à l'arsenic blanc crystallin.

Lorsqu'on chauffe brusquement & fortement le régule d'arsenic à l'air libre, comme, par exemple, si on le met sur un têt bien rouge, il brûle avec une flamme sensible ; cette flamme est blanche, bleuâtre & sombre, il se dissipe en même-tems en fumée très-épaisse, & d'une odeur d'ail très-fétide.

Le régule d'arsenic peut se combiner avec les acides, & avec la plûpart des métaux. Comme l'arsenic blanc a la propriété de s'unir aux mêmes substances, & que nous en avons parlé à cet article, il faut le consulter à ce sujet. Nous observerons seulement ici que, suivant M. *Brandt*, dans les Mémoires de l'Académie de Suede, le régule d'arsenic ne peut point s'unir au mercure : au reste, quoiqu'il soit assez vraisemblable que l'arsenic blanc & le régule d'arsenic présentent des phénomènes assez semblables dans leurs dissolutions & leurs alliages, il seroit cependant à propos de faire une comparaison exacte de ces deux substances à cet égard, & sur-tout en employant du régule d'arsenic bien fait : car il doit présenter quelques phénomènes différens, suivant la plus ou moins grande quantité de principe inflammable auquel il est uni. On trouve chez les Droguistes une matière d'un blanc métallique sombre & noirâtre, & qui est

est comme feuilletée ; ils la vendent sous le nom de cobalt, & autres qui ne lui conviennent nullement, car c'est un vrai régule d'arsenic, qui est probablement le produit de quelques opérations de Métallurgie en grand.

RÉGULE DE COBALT. Le régule de cobalt est un demi-métal qui n'est connu que depuis peu de tems, & il ne l'est point encore parfaitement ; on lui a donné ce nom de régule de cobalt, parce que c'est uniquement du vrai cobalt qu'on peut le retirer.

Le procédé par lequel on obtient ce demi-métal, est semblable à celui dont on se sert pour retirer les autres matières métalliques de leurs mines, il consiste à torréfier parfaitement le cobalt, pour lui enlever tout ce qu'il peut contenir d'arsenic & de soufre, & en séparer, le plus qu'il est possible, par le lavage, les matières terreuses ou pierreuses non métalliques ; à mêler ce cobalt, ainsi préparé, avec le double ou le triple de son poids de flux noir, & un peu de sel marin décrépité ; enfin à pousser à la fonte, soit à la forge, soit dans un fourneau qui puisser chauffer fortement, car cette mine est de difficile fusion.

Quand la fonte a été bien faite, on trouve, en cassant le creuset, après qu'il a été refroidi, un culot métallique qui en occupe le fond, & qui est surmonté d'une scorie d'un bleu très-foncé ; les parois même du creuset sont enduites d'une espèce de couverte vitrifiée d'un très-beau bleu.

Le régule de cobalt qui se trouve au fond, est d'une couleur blanche métallique ; sa cassure est serrée & à très petits grains : ce demi-métal est assez dur, mais il est malgré cela fragile & cassant. Lorsque la fonte a été bien faite, sa surface paroît comme ciselée en filets de relief qui s'entrecoupent diversement. Comme presque tous les cobalts contiennent aussi du bismuth, & même souvent en aussi grande quantité que le régule même, ce bismuth se trouve réduit par la même opération, & précipité de même en un culot au fond du creuset ; mais il n'altere point ou que très-peu la pureté du régule de cobalt : car quoique ces deux demi-métaux se trouvent très-souvent confondus dans le même minéral (*le cobalt*),

ils ne peuvent cependant s'unir en quantité sensible, & sont toujours distincts & séparés l'un de l'autre, après qu'on les a fondus ensemble ; on trouve donc au fond du creuset, en même-tems du régule de cobalt & du bismuth ; ce dernier ayant une plus grande pesanteur spécifique occupe le fond, & est recouvert par le premier : on peut les séparer l'un de l'autre avec des instrumens d'acier. Le bismuth se distingue très-facilement du régule de cobalt, non-seulement par la place qu'il occupe, mais encore par les grandes faces brillantes qui se font remarquer dans sa cassure, & qui font un contraste marqué avec le grain serré, & comme cendré du régule du cobalt.

Ce demi-métal est plus difficile à fondre que tous les autres, il résiste aussi davantage à la calcination, & il est sur-tout singuliérement beaucoup moins volatil ; sa chaux est toujours grise, plus ou moins brune, &, étant poussée à la fonte avec des matières vitrifiables, se change constamment en beau verre bleu, qu'on nomme *smalt.* Il paroît par-là que cette chaux est du nombre de celles qui conservent toujours une portion de leur principe inflammable ; d'ailleurs elle est dissoluble dans les acides à-peu-près comme le régule même. Ce régule peut se dissoudre dans les acides vitrioliques, nitreux, marin, & dans l'eau régale, & communique toujours des couleurs à ces dissolutions ; celle par l'acide vitriolique, est rougeâtre, celle par l'acide marin, est d'un beau verd bleuâtre, tant qu'elle est chaude, & cette couleur s'efface presque totalement, quand elle est froide ; mais il est facile de la faire reparoître dans toute sa beauté, en la chauffant de nouveau, sans même qu'il soit nécessaire de déboucher le flacon qui la contient. C'est cette dissolution de chaux ou de régule de cobalt dans l'acide marin, qui est la base de l'*encre de sympathie* : car sans cet acide, on n'obtient point cet encre.

Toutes les dissolutions de régule de cobalt par les acides, peuvent se précipiter à l'ordinaire par les alkalis, & ces précipités ont une couleur bleue, qu'ils conservent dans la vitrification au plus grand feu ; c'est même le moyen d'obtenir le plus beau verre bleu du cobalt.

On peut, avec le *saffre* ordinaire, qui n'est que de la

chaux du régule de cobalt, mêlée avec une quantité plus ou moins grande de cailloux pulvérisés, faire assez commodément, non-seulement l'encre de sympathie, mais encore le régule de cobalt; il faut, pour cela, en séparer, le plus qu'il est possible, de la poudre des cailloux par le lavage, ainsi que le pratique M. *Baumé*, & fondre ce qui reste avec le flux noir, & le sel marin. Enfin le verre bleu de cobalt fournit aussi très-bien un régule de cobalt, en le traitant avec un flux réductif, comme l'a fait M. *Cadet*.

Il paroît que le régule de cobalt ne s'unit point avec le soufre, mais d'un autre côté il s'unit très-facilement avec le foie de soufre, & l'union qu'il contracte avec lui est si intime, qu'il a été impossible à M. *Baumé* de séparer ces deux matieres l'une de l'autre, autrement que par la précipitation avec un acide.

Il nous reste encore beaucoup de choses curieuses & intéressantes à savoir sur ce singulier demi-métal, & nous avons lieu d'espérer que dans peu nos connoissances seront fort étendues à ce sujet; car plusieurs Chymistes modernes ont entrepris de l'examiner en grand détail. M. *Baumé* sur-tout a fait sur cet objet un travail suivi & des plus considérables, dont on trouve le détail dans le Cours de Chymie qu'il a fait imprimer, & dont j'ai tiré ce qu'il y a de plus nouveau dans le présent article. *Voyez* COBALT, ENCRE DE SYMPATHIE, AZUR, SAFFRE & SMALT.

RÉSINES. Si l'on vouloit généraliser, le plus qu'il est possible, la dénomination de résine, on la donneroit indistinctement à toute substance purement huileuse, & en forme solide ou concrete; alors on comprendroit sous ce nom, non-seulement celles qu'on nomme particuliérement résines; telles que le *mastic*, le *sandarach*, la *poix blanche*, &c. mais comme les *cires*, les *beurres*, & les *graisses* même. Il y a néanmoins des différences trop marquées entre ces diverses espèces de matières huileuses concretes, pour ne les pas distinguer d'une matière plus particulière les unes des autres.

On peut dire d'abord en général que toute substance purement huileuse, qui se trouve solide & en forme concrete, ne doit cette forme qu'à une suffisante quantité

de matière saline, & sur-tout acide : car il est certain d'une part, que toutes les fois que l'on combine un acide avec une huile liquide quelconque, elle s'épaissit, & prend d'autant plus de consistance & de solidité, que l'acide lui est plus abondamment & plus intimement combiné ; il n'est pas moins certain d'une autre part, que lorsqu'on décompose par la distillation des huiles concretes, on en retire d'autant plus d'acide, ou un acide d'autant plus fort, que cette huile est plus épaisse & plus solide, ou du moins qu'on ne retire de l'huile fluide d'une pareille distillation, qu'en quantité proportionnée à la quantité d'acide qu'on en sépare.

Mais toutes les huiles concretes peuvent se trouver naturellement combinées avec la quantité d'acide qui leur est nécessaire pour avoir cette forme, de deux manières : car ou bien elles ont reçu d'abord de la Nature cette quantité d'acide nécessaire, ou bien ne l'ayant pas d'abord, & se trouvant par conséquent fluides elles ont perdu, par l'évaporation, leur partie la plus subtile, la plus volatile, la moins chargée d'acide, ou plutôt la moins bien combinée avec l'acide ; & alors la proportion de l'acide bien combinée, augmentant de plus en plus dans la portion de ces huiles, qui ne s'évapore point ; ce résidu doit devenir, & devient en effet de plus en plus épais & solide.

Cette distinction divise d'abord très-naturellement les huiles concretes en deux classes ; la première comprend celles que nous ne trouvons jamais que dans l'état d'épaississement, ou de solidité qui leur est propre ; elle renferme les cires, les beurres & même les graisses figées des animaux, & la seconde renferme les résidus épaissis ou solidifiés de toutes les huiles, qui ayant été d'abord liquides, sont devenues concretes par la dissipation & l'évaporation de leur partie la plus fluide. Cette seconde classe renferme toutes les huiles concretes auxquelles on a affecté plus particuliérement le nom de résines.

Les propriétés de toutes les huiles concretes de la première classe, démontrent incontestablement que ces huiles ou concrétions huileuses, sont de l'espèce des huiles les plus douces, les plus onctueuses, les moins inflammables, & les moins volatiles ; aussi toutes ces

matières se ressemblent-elles essentiellement, & ne different-elles guère les unes des autres, que par leur plus ou moins de solidité. Mais il n'en est pas de même des huiles concretes, ou résines de la seconde classe : il y en a dont les caractères sont totalement différens ; les unes ont une odeur forte & aromatique, & se dissolvent facilement en entier dans l'esprit de vin ; les autres, ou n'ont point d'odeur, du moins à froid, ou n'en ont qu'une très-foible, & ne se dissolvent point du tout dans l'esprit de vin : telle est celle que l'on nomme *copale*. Ces propriétés si différentes entre des substances confondues cependant sous le même nom, nous font connoître que les huiles liquides, dont elles proviennent, sont de nature essentiellement différente : les premières doivent être regardées comme les résidus des huiles essentielles & des baumes naturels, puisqu'elles en retiennent visiblement les principales propriétés ; les secondes ne peuvent-être que les résidus de certaines huiles non volatiles, indissolubles dans l'esprit de vin, mais cependant très-susceptibles de se rancir, de s'épaissir & de se dessécher, telles que sont les huiles de lin, de chenevis, de noix, & autres de même espèce. En effet, si on laisse vieillir ces sortes d'huiles dans un lieu sec, & dans un vaisseau évasé & ouvert, on les verra se changer avec le tems, en matières concretes, transparentes ; privées d'odeur aromatique, & indissolubles dans l'esprit de vin, comme l'est la résine *copale*. Les résines naturelles de cette seconde espèce sont beaucoup plus rares que celles de la première, parce qu'il y a beaucoup plus de végétaux qui ont une surabondance d'huile essentielle, qu'il n'y en a qui aient une surabondance d'huile siccative, quoique non volatile, ou du moins parce que cette seconde espèce d'huile s'épanche & s'évapore plus difficilement que la première.

Au reste, toutes les matières résineuses n'ont point encore été examinées dans le détail, & avec les attentions qu'elles méritent. Il est vraisemblable, que si l'on en faisoit un examen bien suivi & bien complet, on en trouveroit plusieurs analogues à la copale, & d'autres, qui provenant des deux espèces d'huiles dont nous venons de parler, mêlées & évaporées ensemble, partici-

peroient en même-tems de la nature de deux espèces de résines qui en résultent ; en sorte qu'elles seroient à ces deux sortes de résines, ce que les gommes résines sont aux gommes & aux résines. Le succin & les autres bitumes solides, qui sont aussi des matières huileuses concrètes, indissolubles dans l'esprit de vin, & dont l'origine est manifestement végétale, ne sont vraisemblablement que des huiles non volatiles, ainsi épaissies & durcies par vétusté, ou par la combinaison intime, avec des acides minéraux.

Les résines n'étant que des baumes épaissis, se recueillent de même que les baumes sur les arbres ou plantes, dont elles ont exudé. Il y en a cependant plusieurs qu'on obtient par le travail de l'art : telle est la poix noire ou gaudron qu'on retire, en la faisant fondre & exuder de force, à l'aide du feu & de la chaleur, des pins, sapins & autres bois de même espèce qui en sont tous remplis : tels sont aussi les résines de jalap, de scammonée, de turbit, qu'on retire de ces végétaux, pour l'usage de la Médecine, en les dissolvant dans le végétal même, bien sec, par le moyen de l'esprit de vin, dont on les sépare ensuite par l'intermède de l'eau, dans laquelle on étend beaucoup cet esprit de vin chargé de résine.

Les résines sont employées à beaucoup d'usage, celles qui sont très-communes servent à faire des flambeaux, & à gaudronner les navires & les bateaux ; celles qui sont belles & transparentes, entrent dans la composition des vernis. Il y en a un très-grand nombre dont on se sert en Médecine, soit à l'extérieur, comme celles qui entrent dans les onguens & emplâtres, soit à l'intérieur, comme les résines de scammonée, de jalap, du turbit, qui sont purgatives : d'autres dont l'odeur est très-agréable : telles que le benjoin & le borax, qui sont employées dans les parfums : *voyez* les articles BAUMES, BITUMES, HUILES & GOMMES RÉSINES : *voyez aussi le Dictionnaire d'Histoire Naturelle, pour le détail des différentes espèces de résines & leurs usages.*

RÉTORTE : *voyez* CORNUE.

REVERBERE : *voyez* FOURNEAUX.

REVIVIFICATION : *voyez* RÉDUCTION.

RISIGAL : *voyez* RÉALGAR.

ROSÉE. On donnoit autrefois ce nom au premier phlegme qui monte dans la distillation de plusieurs substances ; ainsi ce que l'on nommoit *rosée de vitriol*, *rosée de miel*, n'étoit que la liqueur aqueuse qui monte la première, quand on distille ces substances.

ROUILLE. Ce nom est affecté particuliérement à la terre du fer décomposé par l'action de l air & de l'eau ; mais on peut le donner à la terre de tous les autres métaux, qui sont susceptibles d'une pareille décomposition, tels que le cuivre, & en général toutes les matières métalliques, à l'exception des métaux parfaits. Ainsi le verd de gris, par exemple, peut très-bien se nommer *rouille de cuivre*. L'espèce de *ceruse* qui se forme sur le plomb, exposé à l'air humide, peut se nommer de même *rouille de plomb*, *&c.* Voyez *les articles de différentes matières métalliques*.

RUBINE D'ANTIMOINE. On a donné ce nom à une espèce de foie d'antimoine qu'on prépare à l'ordinaire avec parties égales de nitre & d'antimoine crud, qu'on fait détonner ensemble, mais en y ajoutant aussi une égale partie de sel marin : on appelle aussi cette préparation *magnesia opalina*. Mais l'addition du sel marin est absolument inutile, aussi cette préparation n'est-elle à présent d'aucun usage. *voyez* ANTIMOINE & FOIE D'ANTIMOINE.

RUBIS ARSÉNICAL. Cette préparation est du réalgar rouge, auquel on donne, en le faisant fondre & refroidir, une transparence qui le fait ressembler un peu au rubis, elle ne differe que par là du *réalgar*.

S.

SABLE. Les ſables ſont des matières pierreuſes quelconques réduites en menues parties ; il peut y avoir par conſéquent autant d'eſpèces de ſables qu'il y a d'eſpèces de pierres ; il peut y en avoir même, & il y en a en effet, une beaucoup plus grande quantité réſultans des mélanges, des fragmens des différentes eſpècs de pierres ; mais comme les pierres tendres dont les parties ſont déſunies par une cauſe quelconque, ſe réduiſent naturellement en particules ſi petites, que leur amas reſſemble plutôt à de la pouſſière ou à de la terre, qu'à du ſable, & qu'au contraire les parties des pierres dures du genre des vitrifiables, ſe conſervent bien plus long-tems en molécules ou grains d'une groſſeur ſenſible ; il s'enſuit que la plûpart des matières connues ſous le nom de ſable, ſont de la nature des pierres vitrifiables ; auſſi par le nom de ſable tout ſeul, on entend en Chymie communément une matière de la nature des *terres vitrifiables* ; mais en Hiſtoire Naturelle, tout ce qui eſt en menues parties ſe nomme *ſables*, auſſi y a-t-il des ſables calcaires ou graviers, des ſables coquilliers, micacés, & beaucoup d'autres, ou comme dans les ſables de rivières & de mer, on reconnoît un mélange d'une infinité de matières de toute eſpèce, ſuivant les endroits dont ils ont été détachés par les eaux.

Le principal uſage du ſable en Chymie, c'eſt d'entrer dans la compoſition des *poteries* & des *verres*. Il y a des ſables plus ou moins fuſibles, & dont les grains ſont plus ou moins menus. Le ſable le plus fin ſe nomme *ſablon* ; c'eſt celui dont on ſe ſert le plus dans les vitrifications & autres opérations de Chymie, à cauſe qu'il eſt naturellement déja fort diviſé : on l'emploie auſſi très-fréquemment en forme de *bain* dans des capſules, pour tranſmettre la chaleur aux vaiſſeaux dans leſquels on opere, & il forme alors ce qu'on nomme le *bain de ſable*.

SAFRAN DE MARS. Les Chymiſtes ont donné le nom de *ſafran* à pluſieurs préparations, qui ont une

couleur jaune ſafranée, & en particulier à la terre ou rouille de fer, qui a cette couleur.

Comme le fer peut être privé de ſon phlogiſtique; par l'action combinée de l'air & de l'eau, par celle de l'air & du feu, enfin par celle des acides, on a donné des noms différens aux ſafrans de mars ou terres ferrugineuſes préparées par ces différents agents. La rouille de fer faite à l'air humide, ſe nomme *ſafran de mars préparé à la roſée* ou *ſafran de mars apéritif*, le fer déphlogiſtiqué par l'action de l'acide vitriolique ou du ſoufre, ſe nomme auſſi *ſafran de mars apéritif*; enfin celui qui eſt réduit en chaux par l'action du feu, ſe nomme *ſafran de mars aſtringent*. Voyez *pour les vertus médicinales de ces préparations de fer, les articles* ETHIOPS MARTIAL & FER.

Comme les ſafrans de mars ſont ſuſceptibles de prendre différentes nuances d'orangé & de rouge orangé par l'action du feu, & qu'ils conſervent ces couleurs lorſqu'ils ſont fondus avec des matières vitrifiées très-fuſibles, on les emploie à peindre ſur l'émail, ſur la fayance, ſur la porcelaine, & on les fait entrer dans la compoſition des verres colorés ou pierres précieuſes artificielles.

SAFRAN DES METAUX. Le ſafran des métaux eſt la terre métallique de l'antimoine à demi déſoufrée & déphlogiſtiquée par la détonnation de l'antimoine crud avec ſon poids égal de nitre, & lavée enſuite exactement; ou bien c'eſt du foie d'antimoine dépouillé de toute matière ſaline par un lavage ſuffiſant. Cette préparation eſt un émétique violent & infidéle; dont les bons médecins ne ſont plus guere d'uſage: *voyez* FOIE D'ANTIMOINE & TARTRE EMÉTIQUE.

SAFRE. Le ſafre eſt ce qui reſte du *cobalt*, après qu'on en a enlevé par la calcination, tout ce qu'il contenoit d'arſenic, de ſoufre ou autres matières volatiles; c'eſt donc une eſpèce de chaux de cobalt d'une couleur griſe un peu rougeâtre. L'uſage du ſoufre eſt de produire une très-belle couleur bleue, lorſqu'il eſt fondu avec des matières fuſibles, capables de le vitrifier.

Ce bleu que produit le ſafre par la vitrification, n'eſt dû qu'à la terre d'une ſubſtance demi-métallique contenue dans le cobalt, & que les Chymiſtes nomment

régule de cobalt. La preuve en est, que si on traite le safre par la fusion avec un flux réductif comme toute autre mine métallique grillée, au lieu de verre bleu qu'on obtient en fondant avec des matières simplement vitreuses, on trouve un culot métallique qui est ce régule de cobalt dont nous parlons. Il est vrai que les scories vitrifiées qui couvrent ce régule, ont une couleur bleue, souvent même assez foncée ; mais il est aisé de sentir que ce bleu des scories, ne vient que d'une petite portion de la chaux de régule de cobalt, qui échappe à l'action du flux réductif, & qui est saisie par les matières purement vitreuses des scories, comme cela arrive en général dans toutes les réductions de mines.

C'est donc la chaux ou terre métallique du régule de cobalt, qui est la seule & vraie matière du bleu que fournit le safre par la vitrification. Mais comme la quantité de régule est variable dans le cobalt, de même que dans tous les autres minéraux métalliques, il s'en suit qu'il y a des safres qui fournissent beaucoup plus de bleu les uns que les autres : les matières hétérogenes & fixes contenues dans les cobalts, contribuent par leur quantité plus ou moins grande, non-seulement au plus ou moins d'intensité du bleu provenant de safre, mais aussi à son éclat, à sa beauté ; c'est par cette raison que ceux qui exploitent les cobalts pour en faire du safre, après avoir bien torréfié le minéral, en font des essais en en fondant une quantité déterminée avec différentes doses de matières vitreuses, pour reconnoître l'intensité & la beauté du bleu qui en résulte.

Les bons cobalts laissent tous après leur rotissage une chaux, qui se transformeroit en un verre bleu trop foncé, & qui par cette raison paroîtroit noir, si on ne les fondoit qu'avec la juste quantité de frite nécessaire pour les vitrifier ; c'est pourquoi dans les manufactures de safre, après avoir reconnu la qualité de la chaux du cobalt, on la mêle avec une quantité suffisante de sable, de cailloux, ou de quarts en poudre, pour que le tout étant fondu ensuite avec la portion convenable de sels vitrifians, il en résulte un verre bleu foncé.

Le safre qui est dans le commerce, & qui nous vient de Saxe, n'est donc qu'un mélange de chaux de cobalt avec

les terres vitrifiables dont on vient de parler ; il eſt d'une couleur griſe, parce que c'eſt la couleur naturelle de la chaux de cobalt, tant qu'elle n'a pas été vitrifiée. Il y a des ſafres de différens prix, ſuivant l'intenſité & la beauté du bleu qu'ils fourniſſent. On les emploie dans les manufactures de fayance & de porcelaine, pour peindre ces poteries en bleu, en y mêlant une quantité ſuffiſante de fondant, pour que le feu par lequel on cuit la poterie ou ſa couverte, ſoit aſſez fort pour bien vitrifier le ſafre qui eſt deſſus : ou bien on applique le ſafre ſur la terre même, & l'on met la couverte par deſſus, & l'on cuit le tout enſemble, cette couverte étant fondue, laiſſe paroître la couleur bleue du ſafre, & lui fait en même tems un beau vernis ; mais on ſent bien que pour cela, il faut que la couverte ſoit tranſparente après ſa vitrification.

Le bleu de ſafre eſt la plus ſolide & la plus fixe de toutes les couleurs qu'on puiſſe employer dans la vitrification ; elle ſoutient le feu le plus violent ſans s'altérer : on s'en ſert auſſi avec grand ſuccès pour donner toutes ſortes de nuances de bleu aux émaux & cryſtaux avec leſquels on imite les pierres précieuſes opaques & tranſparentes, comme le lapis, la turquoiſe, le ſaphir, & autres de ce genre : *voyez les articles* AZUR, COBALT, ENCRE DE SYMPATHIE, & SMALT.

SALINES. C'eſt le nom qu'on donne aux endroits où l'on prépare le ſel commun : *voyez les articles* EAUX DES FONTAINES SALÉES, & SEL COMMUN.

SALMIAC. Nom abrégé que quelques Chymiſtes donnent au *ſel ammoniac* : voyez AMMONIAC, (SEL).

SAPÊTRE. Nom ſynonime à celui de *nitre* : voyez NITRE.

SANDARAQUE. C'eſt une combinaiſon jaune ou rouge d'arſenic avec le ſoufre : *voyez* ARSENIC & RÉALGAR.

SANG DES ANIMAUX. Le ſang eſt, comme tout le monde ſait, une liqueur rouge dans le plus grand nombre des animaux, laquelle circule dans leurs vaiſſeaux pendant toute leur vie, & qui eſt comme la ſource commune d'où ſortent toutes les autres liqueurs néceſſaires ou ſuperflues à l'œconomie animale.

Le ſang nouvellement tiré d'un animal ſain, a une

ſaveur douceâtre un peu ſalée, il ſe caille ou coagule de lui-même par le repos, & paſſe promptement à une fermentation d'abord un peu acide, & enſuite entiérement putride, comme toutes les autres ſubſtances parfaitement animaliſées.

Cette liqueur ne contient rien de volatil au degré de chaleur de l'eau bouillante, que du flegme : ainſi lorſqu'on diſtille du ſang au bain-marie, il ne fait que ſe deſſécher, ſans ſe décompoſer entiérement ; il perd dans cette deſiccation les $\frac{7}{8}$ de ſon poids, & ce réſidu diſtillé à feu nud, ne fournit que de l'alkali volatil, & de l'*huile animale*, d'abord fluide, & enſuite épaiſſe ; il reſte dans la cornue un réſidu charbonneux très-difficile à réduire en cendres.

L'analyſe du ſang étoit fort peu avancée, lorſque j'ai donné la première édition de cet Ouvrage ; c'eſt pourquoi je m'étois preſque borné à faire des ſouhaits pour qu'on examinât plus exactement cette matière importante, & à donner quelques vues pour une analyſe plus parfaite. Mais mes ſouhaits & mes vues ont été remplies depuis au-delà de mes eſpérances par les travaux de M. *Rouelle* ; & par ceux de M. *Bucquet*, dont je vais donner ici les principaux réſultats. Comme M. *Rouelle* a fait imprimer ſes expériences dans le *Journal de Médecine*, *Juillet* 1773 & 1776, ce ſera de ce Journal que je retirerai ce que je vais ajouter ici de nouveau ſur l'analyſe du ſang ; à l'égard de celles de M. *Bucquet*, elles ſont expoſées dans un Mémoire qu'il a lu à l'Académie, qui n'eſt point encore imprimé ; mais qu'il a bien voulu me communiquer.

Avant les recherches de M. *Rouelle*, comme il l'a remarqué fort bien, quelques Auteurs, & particuliérement MM. *Haller* & *de Haen*, avoient entrevu pluſieurs matières ſalines dans le ſang, ce dernier ſur-tout avoit vu aſſez clairement un ſel alkali dans cette liqueur animale, par l'obſervation qu'il avoit faite, que l'eau dans laquelle on lave les grumaux, donnoit des ſignes d'alkali, & que le ſang deſſéché, faiſoit effervescence avec les acides ; mais ce n'étoit là qu'un premier pas inſuffiſant ; il falloit aller plus loin, & déterminer, ſur-tout de quelle nature, en quelle proportion, dans quel état étoit cet

alkali, c'est-à-dire, s'il étoit combiné, ou libre, & c'est ce qu'avoit fait M. *Rouelle* de la manière la plus satisfaisante.

Après avoir fait observer que, non-seulement la sérosité du sang de l'homme & des quadrupedes, mais encore l'eau des différentes espéces d'hydropisies, l'ascite, l'hydrocele, &c. ont la propriété d'être coagulées par la plupart des acides, de l'être aussi par l'ébullition, comme le blanc d'œuf, d'être miscible à l'eau, de prendre corps & de clarifier les liqueurs, comme les autres matières lymphatiques animales, & de verdir le syrop de violettes, aussi sensiblement que de l'eau qui contient un peu d'alkali fixe, M. *Rouelle* qui s'est assuré par l'expérience que l'eau distillée du sang au bain-marie, & qui n'a qu'une légere odeur propre à chaque sécrétion animale, n'altere nullement la couleur du syrop de violettes, si ce n'est après avoir été gardée un certain tems, en a conclu, avec raison, que la propriété de verdir ce syrop, n'est point due à l'alkalescence de la sérosité du sang, ni à l'alkali volatil de cette liqueur, comme l'avoient pensé quelques Auteurs, mais à un alkali fixe, libre : ses preuves sont, qu'après la distillation du sang au bain marie, la matière seche, fragile, plus ou moins colorée, d'une apparence de colle-forte, dont elle differe pourtant, en ce qu'elle se dissout très-facilement dans l'eau, contient réellement un alkali fixe de la nature de l'alkali marin; non combiné, qui se crystallise sous la forme d'une efflorescence saline, & qu'on peut ramasser à la surface de cette matière après qu'on l'a conservée dans un bocal fermé d'un simple papier pendant l'espace d'un an, ou même moins, espace de tems pendant lequel cette matière se ramollit & cesse d'être cassante, par un peu d'humidité qu'elle prend de l'air.

A cette preuve, quoique très-convaincante par elle-même, M. *Rouelle* a ajouté plusieurs expériences. » Si » l'on prend, dit-il, de la sérosité du sang humain, de » celui des quadrupedes, de l'eau des hydropiques, de » l'eau d'une hydrocele, la quantité, par exemple de » cinq ou six livres; qu'on les étende dans deux parties » d'eau distillée, dans laquelle on aura mis depuis six » gros jusqu'à une once d'acide vitriolique ordinaire,

» qu'on mêle bien la férosité avec cette eau acidule ; » qu'on seche le tout au bain-marie, & qu'après la dessiccation, on passe plusieurs fois de l'eau bouillante » sur le résidu, ces lotions sont légèrement acides ; qu'on » sature ensuite avec de la craie la surabondance de » l'acide vitriolique, qu'on filtre la liqueur & qu'on » évapore soigneusement au bain-marie, on obtient un » vrai sel de *Glauber* » ; & pour prévenir l'objection tirée de la réaction de l'acide vitriolique sur la sérosité, en vertu de laquelle la sérosité pourroit être décomposée, de maniere que l'acide vitriolique en séparât l'alkali marin, qu'on supposeroit dans l'état de combinaison, M. *Rouelle* a fait une expérience analogue dans laquelle il a employé le vinaigre distillé au lieu d'acide vitriolique, & le résultat a été de beaux crystaux d'un sel acéteux à base d'alkali marin.

L'existence remarquable de l'alkali minéral libre dans la sérosité du sang, & autres liqueurs animales qui lui sont analogues, n'est pas la seule découverte qui ait été faite dans ces derniers tems sur le sang ; la présence du fer dans cette liqueur en est une autre qui n'est pas moins importante ; il y a déja long-tems qu'on a trouvé ce métal dans les cendres des végétaux ; quelques Physiciens l'ont même regardé comme la cause des couleurs des fleurs ; on avoit soupçonné aussi qu'il existoit dans les animaux, & on lui a attribué en particulier la couleur rouge du sang ; mais le premier qui ait fait des recherches suivies sur cet objet, paroît être M. *Menghini*, qui a prouvé que non-seulement le sang contient beaucoup de fer, sur-tout dans sa parties rouges ; mais encore que les préparations de ce métal, prises intérieurement, passent en grande partie dans les secondes voies, occasionnent différens changemens au sang, & peuvent se retrouver dans son analyse. Le détail de ces recherches de M. *Menghini* est inséré dans les Mémoires de *l'institut de Bologne*, *tome* 2. Les expériences de ce Médecin sont très-belles & très-satisfaisantes ; mais M. *Rouelle* y a ajouté encore un nouveau degré de précision, & a publié d'autres observations intéressantes sur les matières salines contenues dans le sang, comme on le peut voir dans le Journal de Médecine, Juillet 1776. » Suivant cet habile

» Chymiste, le sang des hommes sains, lorsqu'on l'a
» desséché, brûlé & calciné ses cendres, contient,
» comme on l'a dit, de l'alkali fixe minéral on *natrum*,
» du sel marin, du sel fébrifuge, en petite quantité,
» une terre animale ou calcaire, du fer, & enfin du
» charbon. L'alkali fixe du *natrum*, & les sels neutres
» du sang humain, y sont dans des proportions diffé-
» rentes. Il y a environ en alkali fixe 28 à 29 parties, &
» 16 à 17 en sels neutres ; en évaporant & faisant cryf-
» tallifer à diverses reprises les lotions ou lessives des
» cendres du sang humain, on retire d'abord le sel ma-
» rin, ensuite le sel fébrifuge, enfin le *natrum* ou base
» du sel marin.

» Les cendres qui restent après ces lotions, sont com-
» posées d'un peu de terre animale, d'une matière char-
» bonneuse ou charbon & de beaucoup de fer.

» La terre animale fait à-peu-près le dixieme de la
» totalité, la partie charbonneuse est peu considérable ;
» mais cela varie en raison de la calcination plus ou
» moins forte.

» En traitant avec de l'acide du sel pur, ces mêmes
» cendres lessivées, on en peut séparer la terre animale,
» du fer, pourvu qu'on mette une juste proportion de
» cet acide, qui a plus de rapport avec cette terre qu'a-
» vec le fer. Celui-ci alors reste assez pur, à cela près
» d'un peu de charbon qui ne s'en sépare point.

» Le fer qu'on retire de cette expérience, est d'une
» assez belle couleur de safran de mars, plus ou moins
» foncée : quoique sous cette forme, il est tout attirable
» à l'aimant, & s'il y en a quelque portion qui ne le soit
» pas, comme il arrive quelquefois, c'est qu'il a perdu
» de son phlogistique ; mais on peut le lui rendre en
» l'imbibant d'huile d'olives, pour en faire une espèce
» de pâte un peu ferme, que l'on fait rougir légèrement
» dans une cornue, ou dans un creuset fermé & luté,
» auquel on laisse une petite ouverture pour que l'huile
» se dissipe. On observera qu'il faut que le creuset rou-
» gisse très-peu, & seulement jusqu'au point où on ne
» voit plus de vapeur huileuse se dissiper. On obtient par
» ces deux moyens un safran de mars très-noir, bien
» attirable par l'aimant.

» Le mars retiré du ſang humain par ces procédés, » eſt ſoluble dans toutes les acides, & préſente les phé-» nomènes d'une limaille de fer traitée par les mêmes » acides; c'eſt-à-dire, qu'en employant l'acide vitrio-» lique ou l'acide du ſel, les vapeurs qui s'en élevent » ſont également inflammables, & qu'on obtient de la » diſſolution de ce mars par l'acide vitriolique, un beau » vitriol martial, entiérement ſemblable à celui qui ré-» ſulte de la limaille de fer & du même acide. »

M. *Rouelle* a ſoumis aux mêmes expériences le ſang de divers quadrupedes, ſavoir; du bœuf, du cheval, du veau, du mouton, du porc ,de l'âne & de la chevre, il en a retiré les mêmes ſubſtances; mais avec quelques différences dans les quantités & proportions, non-ſeulement dans le ſang des différentes eſpèces d'animaux, mais encore des animaux de même eſpèce, ce qui ne peut manquer de provenir de la différence des nourritures, & de l'état phyſique de chaque animal. Les ſubſtances ſalines & ferrugineuſes dont on vient de parler, quoique contenues, à ce qu'il paroît, habituellement dans le ſang, lui ſont cependant en quelque ſorte étrangères,ou du moins ſemblent ne devoir pas être regardées, comme ſes parties véritablement conſtituantes; il eſt preſque entiérement compoſé d'une matière lymphatique, animale, coagulable. Peu de tems après qu'il a été tiré des vaiſſeaux d'un animal ſain, il ſe prend par le repos & par le refroidiſſement en une eſpèce de *coagulum*, qui a l'apparence gélatineuſe; mais avec le tems, il ſe ſépare de ce coagulum une liqueur plus ou moins abondante & jaunâtre, qui paroît la partie la plus aqueuſe, & qui porte le nom de *ſerum*, ou de ſéroſité du ſang. Cette liqueur ſe mêle très-bien avec l'eau, & quand on la deſſeche au bain-marie, comme l'a fait M. *Rouelle*, elle prend l'apparence & quelques-unes des propriétés d'une gelée ou colle animale, avec cette différence cependant, qu'elle ſe rediſſout plus difficilement dans l'eau, que les pures colles, & qu'elle eſt ſuſceptible de ſe coaguler au degré de chaleur de l'eau bouillante, comme le blanc d'œuf & autres liqueurs lymphatiques animales, enſorte qu'elle paroît tenir en même-tems de la nature de

de la partie gélatineuſe & de la partie lymphatique des animaux.

Après que cette ſéroſité s'eſt ainſi ſéparée d'elle-même du *coagulum* du ſang, on peut encore partager ce dernier en deux matières très-diſtinctes, il ſuffit pour cela de le laver à pluſieurs eaux. L'eau emporte très-aiſément la partie rouge qui eſt très-diſſoluble, & ce qui reſte du *coagulum* eſt alors tout-à-fait blanc; c'eſt une matière concrete, indiſſoluble à l'eau, qui a un peu d'élaſticité, & à laquelle on a donné le nom de *partie fibreuſe du ſang*. De toutes les ſubſtances qui circulent ſous forme de liqueur dans le corps des animaux, celle-ci paroît la plus diſpoſée à devenir concrete, puiſqu'elle ſe coagule même à froid, & de manière qu'elle ne ſe laiſſe plus diſſoudre par l'eau, enſorte qu'on peut la regarder comme plus concreſcible encore que la pure lymphe animale.

Ce ſont ces trois parties du ſang, ſur leſquelles M. *Bucquet* a fait principalement des recherches. Suivant cet excellent Chymiſte, la coagulation qu'éprouve la partie ſéreuſe ou lymphatique du ſang, n'eſt point cauſée par un deſſéchement, par la perte de ſa partie aqueuſe; cette coagulation n'eſt que l'effet particulier de la chaleur.

L'eau qu'on en retire par la diſtillation au bain-marie, ainſi que des autres matières animales, quoiqu'inſipide d'abord & n'occaſionnant aucune altération au ſyrop violat, n'eſt point pure; elle eſt chargée de quelques parties de matières animales; la preuve en eſt qu'au bout d'un certain tems, cette eau diſtillée donne des ſignes de putridité, d'alkali volatil, développé & verdit ſenſiblement le ſyrop violat. M. *Rouelle* a fait auſſi la même obſervation.

Cette ſéroſité deſſéchée au bain-marie, & diſtillée enſuite à la cornue, donne, dès la première impreſſion de la chaleur, de l'eſprit alkali volatil, du ſel volatil concret en très-grande quantité, & de l'huile fétide, dont la plus grande partie eſt peſante & ſe précipite au fond de l'eſprit alkali volatil. Le charbon qui reſte dans la cornue eſt très-léger, ſpongieux, remplit preſqu'en entier l'intérieur de ce vaiſſeau, il contient, ainſi que l'avoit auſſi obſervé M. *Rouelle*, beaucoup de ſel marin

& d'alkali fixe minéral, qu'on en peut séparer par le simple lavage avec de l'eau distillée.

Ce charbon ainsi lessivé ne s'incinere que difficilement ; il faut le tenir pendant plusieurs heures sous la mouffle d'un fourneau de coupelle ; il se réduit alors en une cendre grisâtre, comme celle des végétaux. Cette cendre, quand elle provient d'une sérosité parfaitement exempte du mélange de la partie rouge du sang, ne contient qu'infiniment peu de fer.

Cette liqueur animale se mêle en toutes proportions à l'eau froide; & si l'on en jette dans de l'eau bouillante, il y en a une partie qui se coagule, & une autre partie qui contracte une sorte d'union avec l'eau ; il paroît qu'il n'en résulte pourtant point une dissolution bien complette ; car cette eau devient & reste blanche, un peu laiteuse, & ne peut s'éclaircir même par plusieurs filtrations au papier. Lorsqu'on la fait bouillir, elle se boursouffle ; il se forme à sa surface une pellicule comme sur le lait, & l'addition des acides & de l'esprit de vin fait coaguler, aussi comme dans le lait, les parties qui troublent sa transparence.

La sérosité du sang a une disposition extrême à la putridité ; car M. *Bucquet* en ayant exposé à l'air, elle y est devenue putride en si peu de tems, qu'il ne lui a pas été possible de déterminer si elle passoit d'abord à l'acidité.

Lorsqu'on y mêle des acides foibles, elle se coagule ; & en séparant par le filtre ce qui reste de liqueur, on en retire par l'évaporation, ainsi que l'avoit observé M. *Rouelle*, des sels neutres résultans de l'union de l'alkali marin avec l'acide qui a servi à la coagulation.

La matière coagulée restée suit le filtre ; lavée à plusieurs reprises, desséchée & distillée à feu nud, donne les mêmes produits que la même sérosité lymphatique qui n'a pas été mêlée avec des acides ; le charbon qui reste dans la cornue contient beaucoup d'alkali minéral ; & il est prouvé par ces expériences, que s'il y a une portion de cet alkali qui existe pure & libre dans cette humeur, & qui est celle qui sature les acides qu'on y mêle ; il y en a une autre partie, apparemment combinée, qui ne s'unit point à ces acides, & qui ne peut être emportée par les lavages les plus exacts.

L'acide nitreux concentré, toujours suivant les observations de M. *Bucquet*, dissout l'humeur dont il s'agit avec beaucoup de facilité après l'avoir coagulée. Cette dissolution se fait avec une très-vive effervescence, & la matière dissoute en est précipitée par l'addition de l'eau.

Les alkalis ne coagulent point la partie séreuse lymphatique du sang, & même l'alkali volatil caustique la dissout facilement après qu'elle a été coagulée par un moyen quelconque, la combinaison qui résulte de cette matière dissoute par l'alkali volatil caustique, ne peut être décomposée que par l'action d'un acide quelconque.

Les sels neutres à base alkaline, & même à base terreuse, n'occasionnent aucune altération à l'humeur dont il s'agit; mais presque tous les sels à base terreuse métallique y forment un précipité considérable.

On a déja dit que la partie séreuse du sang, même celle qui s'unit à l'eau, est coagulable par l'esprit de vin; mais ce qu'il est très-important de savoir, c'est que la partie coagulée par l'esprit de vin peut se redissoudre dans l'eau en assez grande quantité, ce qui n'a pas lieu pour le coagulum de la même matière, produit par les acides.

A l'égard de la partie fibreuse du sang, c'est-à-dire, de celle qui forme le cailleau d'elle-même par le repos & le refroidissement; après qu'elle a été bien dépouillée par un lavage convenable à l'eau de toute la partie rouge qu'elle entraîne dans sa coagulation spotanée; si on la distille au bain-marie, elle ne fournit qu'un phlegme insipide, qui n'est point alkalin d'abord, mais qui le devient lorsqu'il a été gardé pendant quelques jours, comme il a été dit. M. *Bucquet* a observé que la chaleur la plus foible durcit singuliérement cette partie fibreuse du sang, même avant qu'elle ait perdu son humidité; elle acquiert en même-tems une couleur grise sale, & se retire sur elle-même comme un parchemin, auquel on fait éprouver la même chaleur; ce qui est bien digne de remarque. Cette même partie du sang, desséchée & distillée à la cornue, donne à-peu-près les mêmes produits que la partie séreuse lymphatique; mais le charbon qui reste dans la cornue est plus compact, plus pesant: comme cette matière a été bien lavée avant la distilla-

tion, son charbon ne contient ni sel marin, ni alkali minéral; il peut être réduit en cendre avec beaucoup plus de facilité que celui de la partie séreuse, & sa cendre qui devient parfaitement blanche, ne contient ni matière saline, ni fer.

La suite des expériences intéressantes de M. *Bucquet*, nous apprend que cette même partie fibreuse n'est pas dissoluble par l'eau bouillante, qui au contraire la durcit en lui donnant une couleur grise; elle n'est pas plus dissoluble ni par l'esprit de vin, ni par les huiles, ni par le jaune d'œuf, ni par les alkalis, même par l'alkali volatil caustique, qui dissout si bien le *coagulum* de la partie séreuse lymphatique, mais tous les acides, en y comprenant celui du vinaigre, dissolvent facilement cette matière; elle peut en être séparée par l'eau, & encore plus exactement par les alkalis, propriétés remarquables & qui sont fort analogues à plusieurs de celles de la matière glutineuse animale de la farine, & de la partie caséeuse du lait.

Enfin, pour ce qui concerne la partie rouge du sang, comme elle se sépare ordinairement assez bien d'elle-même de la liqueur séreuse lymphatique dans la coagulation spontanée du sang; qu'elle est entraînée dans le coagulum de la partie fibreuse, & qu'elle est très-facilement & entiérement dissoluble dans l'eau, on la sépare aisément & complettement de cette dernière, qui ne s'y dissout pas: il ne faut pour cela qu'un lavage convenable avec de l'eau. L'eau de ces lavages devient d'un rouge foncé, & la matière qu'elle tient en dissolution differe peu, si ce n'est par la couleur suivant les observations de MM. *Rouelle* & *Bucquet*, de la partie séreuse lymphatique; elle est, comme cette dernière, coagulable par la chaleur, par les acides, par l'esprit de vin, dissoluble par l'alkali volatil, & donne les mêmes produits à la distillation; son charbon est également léger & chargé de sel commun & d'alkali minéral; mais il est très-difficile à réduire en cendre, & cette cendre qui est d'une couleur rouge brun de safran de mars, doit cette couleur au fer qu'elle contient en très-grande quantité.

Il paroît par ces expériences intéressantes, que c'est principalement, & peut-être uniquement dans cette partie rouge, qu'est contenu tout le fer qu'on obtient

par l'analyse du sang, & cela rend assez probable le sentiment de ceux qui pensent que c'est à ce métal que le sang doit sa couleur rouge.

Une observation de Médecine pratique qui se trouve bien d'accord avec cette idée, c'est que les eaux minérales martiales, le fer en substance, & en général toutes les préparations de ce métal, dont une bonne partie au moins passe dans le sang, comme l'ont prouvé les expériences de M. *Menghini*, sont les meilleurs remèdes qu'on puisse employer dans le *chlorosis*, ou la maladie des pâles couleurs, dans laquelle il est certain que la partie rouge du sang est presque totalement décolorée.

Cette couleur rouge du sang est sujette d'ailleurs à quelques variations, suivant diverses circonstances; on croit avec beaucoup de vraisemblance, que l'action de l'air lui donne plus d'éclat & de vivacité; il est certain que le sang de la veine pulmonaire & des artetes, a un rouge plus exalté que celui des veines, & M. *Priestley* a fait des expériences curieuses, qui démontrent d'une manière très-sensible, la grande influence de l'air sur la couleur rouge du sang.

Telles sont les découvertes les plus modernes qui aient été faites sur la nature & les principes du sang. On en est principalement redevable à MM. *Menghini*, *Rouelle*, & *Bucquet*; j'ai cru devoir les exposer avec plus de détail que beaucoup d'autres, à cause des nouvelles lumières qu'elles ne peuvent manquer de répandre sur l'œconomie animale, & des conséquences d'une très-grande importance, qu'il paroît qu'on en pourra tirer, relativement à la connoissance des causes d'un grand nombre de maladies, & des moyens d'en obtenir la guérison.

SATURATION. Toutes les parties de la matière ont, comme on l'a dit aux articles *affinités*, *causticité*, *combinaison*, *dissolution & pesanteur*, une tendance à s'unir les unes avec les autres. Lorsqu'elles sont unies en effet, & que cette tendance est satisfaite, cela s'appelle l'état de *saturation*, alors tout l'effet de cette même tendance ou de cette force se réduit à les faire cohérer entre elles; mais tous les phénomènes de la Chymie démontrent que la tendance à l'union qu'ont les parties

des différentes substances, est beaucoup plus ou moins forte suivant la nature de ces substances. Il doit arriver de là, & il arrive en effet, que les parties de deux substances peuvent être unies entre elles, avec toute la force dont elles sont susceptibles respectivement les unes envers les autres, quoique leur tendance à l'union en général, soit encore bien éloignée d'être entiérement épuisée & satisfaite.

Cette remarque nous donne lieu de considérer la saturation sous deux aspects différens, c'est-à-dire, que nous distinguerons la saturation d'une substance relativement à une autre, d'avec la diminution plus ou moins grande de tendance à l'union en général, que lui fait éprouver l'union particulière qu'elle a contractée, nous nommerons cette dernière *saturation absolue*, & la première, *saturation relative*.

Cela posé, comme la tendance générale à l'union, diminue toujours à proportion de la force avec laquelle les parties sont unies ; il s'ensuit que l'adhérence plus ou moins grande que contractent ensemble les principes d'un composé quelconque, influe beaucoup sur la nature & sur plusieurs propriétés essentielles de ce composé, par exemple, lorsque les principes d'un corps sont susceptibles de s'unir entr'eux avec toute la force dont ils sont capables en général, leur saturation relative se confond alors avec la saturation absolue ; ensorte qu'après l'union, on ne remarque plus dans ce corps, ni dans aucun de ses principes, aucune tendance à de nouvelles unions. Tels sont les sels neutres composés d'acides minéraux & d'alkali fixe : les principes acide & alkali de ces sels contractent ensemble une si forte union, qu'ils perdent entiérement ou presque entiérement leur saveur, leur causticité, leur activité, en un mot toutes les propriétés qu'ils ne devoient, avant cette union, qu'à leur tendance générale à la combinaison ; aussi la saturation relative de ces sortes de sels, est-elle très-marquée : c'est une des premières qui ait été observée, & qui ait donné lieu de faire attention aux autres.

Lorsqu'au contraire les principes d'un composé n peuvent contracter ensemble qu'une union foible, & n'épuisent par conséquent, dans cette union, que très-

peu de leur tendance générale à la combinaison, non-seulement leur point de saturation relative est moins marqué, mais encore ces mêmes principes, quoique relativement saturés l'un par l'autre, sont encore très-éloignés de la saturation absolue, & conservent, malgré cette union, beaucoup de leur action dissolvante; aussi les composés de cette espèce ont-ils toujours beaucoup d'activité, de causticité même, suivant la nature de leurs principes: tels sont les sels déliquescens, & en particulier la plupart des sels composés d'acides minéraux & de substances métalliques, de la causticité desquels on ne peut donner aucune autre raison satisfaisante. *Voyez les articles* CAUSTICITÉ & SUBLIMÉ CORROSIF.

Plusieurs substances ont un point de saturation relative déterminé & assez marqué, quoiqu'elles ne contractent entre elles qu'une union assez foible; mais si l'on y fait attention, ou remarquera que toutes ces substances n'ont d'un autre côté par elles-mêmes que peu d'action dissolvante, ou une foible tendance à la combinaison en général; ainsi elles sont toujours du nombre de celles dont la saturation relative approche beaucoup de la saturation absolue. Tels sont l'éther avec l'eau, les huiles essentielles avec l'esprit de vin; & la plupart des sels neutres avec l'eau. Si l'on mêle & si l'on agite ensemble de bon éther avec de l'eau, une partie de cet éther s'unit avec cette eau, la quantité d'éther qui s'unit ainsi à l'eau va à-peu-près à $\frac{1}{10}$ du poids de l'eau, ensorte que si l'on met une partie d'éther contre dix parties d'eau, tout cet éther disparoît & se trouve distribué dans l'eau, suivant l'observation de M. le Comte *de Lauraguais*; & s'il y a une plus grande quantité d'éther, quand l'eau en est une fois saturée, le surplus de l'éther ne se mêle point, mais nage dessus comme une huile.

De même l'esprit de vin bien rectifié ne peut dissoudre qu'une quantité déterminée de chaque espèce d'huile essentielle, & si l'on ajoute une plus grande quantité d'huile quand il en est ainsi saturé, cette huile surabondante au point de saturation de l'esprit de vin s'y met en globule, comme dans de l'eau, sans pouvoir être dissoute. La quantité d'huile essentielle que peut dissoudre ainsi

l'esprit de vin, est différente, suivant les espèces d'huiles, & suivant l'état de l'huile. En général, plus elles ont été atténuées par la rectification, plus elles s'éloignent de l'état résineux, moins il en dissout: on sent bien aussi que plus l'esprit de vin est rectifié, plus il dissout d'huile.

L'eau est le dissolvant le plus approprié aux sels neutres, & il n'y en a aucun qu'elle ne dissolve en effet, mais elle est susceptible d'un point de saturation pour la plupart de ces sels; & ce point de saturation differe aussi à l'égard de presque tous ces sels, suivant le degré de chaleur de l'eau. Les sels pour lesquels le point de saturation de l'eau est le plus marqué, sont ceux qui contiennent peu d'eau de crystallisation, & dont elle ne dissout presque pas plus à chaud qu'à froid, tels sont le tartre vitriolé, & encore plus le sel commun. Quand une fois l'eau est saturée de ces sortes de sels la plus forte & la plus longue ébullition ne peut pas lui en faire dissoudre un grain de plus, & le surplus du sel reste intact au fond de l'eau bouillante. Mais il a d'autres sels dont l'eau dissout à la faveur de la chaleur un poids égal au sien, & même une quantité en quelque sorte illimité, ce sont ceux qui retiennent beaucoup d'eau de crystallisation, tels que le sel de *Glauber*, l'alun, le sel d'*epsom* ou de *sedlitz*, le borax, les vitriols martials & cuivreux & plusieurs autres de cette espèce; l'eau seule de crystallisation de la plupart de ces sels suffit pour les tenir dissous à l'aide de la chaleur; de-là vient que lorsqu'on les expose au feu sans eau, ils entrent en une liquéfaction qu'il faut bien distinguer de la fusion, ce n'est qu'une dissolution du sel dans son eau de crystallisation, aussi ne dure-t-elle que jusqu'à ce que cette eau soit évaporée. Le point de saturation de l'eau, par rapport à ces espèces de sels, semble par cette raison devoir être regardé comme indéterminé.

Enfin, il y a beaucoup de substances qui sont capables de s'unir sans qu'il y ait entr'elles aucune saturation précise, tels sont les acides fluors; l'alkali volatile fluor, l'alkali fixe végétal, la plupart des sels neutres bien déliquescens, & l'esprit de vin, par rapport à l'eau; tels sont aussi presque tous les métaux les uns à

l'égard des autres. Quoique plusieurs de ces substances aient une assez grande affinité entre elles, comme les acides & les alkali fluors avec l'eau, il s'en faut bien que toute leur tendance à la combinaison en général soit épuisée dans ces sortes d'unions ; elle ne l'est au contraire presque pas, leur union n'est presque qu'un mélange très-exact & très-intime ; leur action dissolvante n'est point satisfaite par une parelle union, elles la conservent pesque toute entière. Il n'est donc pas surprenant qu'il n'y ait pas de point de saturation déterminé & précis entre de pareilles substances ; il paroît donc vrai de dire en général, que le point de saturation relative entre différens corps qui s'unissent, est d'autant plus exact, sensible, & déterminé, que ces corps ont ensemble une plus grande affinité, qu'ils épuisent plus complétement les uns sur les autres leur action dissolvante, ou que leur saturation relative approche davantage de leur saturation absolue.

Un effet très-remarquable & qui paroît dépendre de la nature des fluides, élastiques ou non-élastiques : c'est que, quoiqu'ils soient capables de se mêler parfaitement, & même de s'unir jusqu'à un certain point avec beaucoup de substances, il arrive cependant, dans un grand nombre de leurs mélanges, que, malgré la facilité, & même l'activité apparente de l'union, il n'en résulte néanmoins qu'une saturation très-foible, ou même nulle ; tels sont les mélanges du feu libre avec la plupart des corps ; ceux de l'air & de la plupart des autres fluides élastiques aëriformes, avec l'eau & beaucoup d'autres substances, & d'une manière beaucoup plus sensible encore, les mélanges de l'eau avec toutes les matières salines, & particuliérement avec celles, qui, comme les acides & les alkalis bien déphlégmés, paroissent s'y joindre avec la plus grande activité, quoiqu'après ce mélange, la causticité de ces dernières matières ne se trouve réellement affoiblie que par l'interposition des parties de l'eau, & point ou presque point par une forte union, dont il résulte une saturation proprement dite. Aussi, quoiqu'il y ait quelquefois une adhérence plus ou moins sensible après ces sortes d'unions, n'en résulte-t-il point de nouveaux composés, proprement dits,

l'acide vitriolique, par exemple, affoibli par l'eau, n'est toujours que de l'acide vitriolique, & l'on n'observe non plus aucun point de saturation, dans les mélanges & unions de cette espèce qui paroissent comme un état moyen entre le simple mélange & la vraie combinaison.

Au reste l'examen des différens degrés de saturation que les substances peuvent se faire éprouver en se combinant entre elles, est un objet aussi important, aussi vaste, aussi étendu qu'il est neuf en Chymie: à peine cette matière a-t-elle été effleurée, elle est digne cependant de toute l'attention des Chymistes. Les détails qu'elle offrira ne peuvent manquer d'avancer & d'agrandir infiniment cette science. Nous aurions souhaité traitet cet objet dans un plus grand détail, mais comme il tient à toute la Chymie, nous n'aurions pu le faire, sans répéter ce qui est déja dit dans nombre d'autres endroits de cet ouvrage, c'est pourquoi nous renvoyons aux articles *Affinités*, *combinaison*, *Composition*, *dissolution*, *Causticité*, *Pesanteur*, *Sels*, *Sels Neutres*, *Sublimé corrosif*, & à beaucoup d'autres trop nombreux, même pour être indiqués.

SAVON. Autrefois on ne désignoit par le nom de savon, que les combinaisons des sels alkalis avec des huiles, c'est-à-dire, des composés dont l'huile étoit rendue miscible avec l'eau par l'interméde de l'alkali. Mais depuis que les Chymistes, en examinant plus exactement la nature des corps, ont reconnu que les acides, & même d'autres substances salines, peuvent s'unir aux huiles & les rendre miscibles avec l'eau, ils ont généralisé la dénomination de savon, & les meilleurs Chymistes la donnent à présent à toutes les combinaisons de substances salines & d'huiles, rendues dissolubles à l'eau & à l'esprit de vin par la matière saline. Le regne végétal est tout rempli de combinaisons salines, huileuses & dissolubles dans l'eau. Tous les acides végétaux, soit *fluors*, soit *concrets*, les sels essentiels, les sucs sucrés, la matière de l'extrait proprement dite, sont autant de substances savonneuses ou de savons acides. Il est vrai, que parmi ces savons, il y en a plusieurs, tels que les sels essentiels & acides végétaux, dans lesquels la partie saline est dominante & beaucoup plus sen-

ſible que la partie huileuſe, & que par cette raiſon, on les a plutôt regardés comme des ſels, que comme des ſavons ; mais il n'en eſt pas moins vrai que l'huile contenue dans toutes ces ſortes de composés, eſt rendue exactement miſcible avec l'eau, par l'interméde de la matière ſaline, & que, par conſéquent, elle eſt dans l'état vraiment ſavonneux.

On peut auſſi combiner directement des acides avec des huiles, & former artificiellement des ſavons acides : mais ces opérations ont leur difficulté, elles préſentent une multitude de phénomènes ſinguliers, ſuivant l'état & la nature des huiles & des acides que l'on combine. Les acides vitrioliques & nitreux, ſur-tout lorſqu'ils ſont bien concentrés, agiſſent avec tant d'activité ſur toutes les huiles ſiccatives, douces ou eſſentielles, qu'ils leur cauſent des altérations conſidérables. L'acide nitreux les enflamme, ou, lorſqu'il n'eſt pas aſſez concentré, il les réduit de même que l'acide vitriolique, en des composés épais, réſineux & bitumineux. L'action de ces mêmes acides paroît moins forte ſur les huiles graſſes non-ſiccatives, & ils ſont capables de former avec elles de vrais ſavons acides. Mais toutes ces choſes n'ont été encore qu'entrevues & à peine effleurées : c'eſt une matière que ceux qui déſirent d'étendre les connoiſſances chymiques par de nouvelles expériences, peuvent regarder comme toute neuve. Je m'étois borné à cette invitation dans la première édition de cet Ouvrage, parce qu'alors nos connoiſſances n'étoient pas plus avancées ſur cet objet ; mais de très-bons Chymiſtes ont travaillé depuis ſur les *ſavons acides* : c'eſt pourquoi on en trouvera un article après ceux des ſavons alkalins.

SAVON ORDINAIRE ou ALKALIN. Le ſavon ordinaire eſt une combinaiſon d'huile d'olives avec de l'alkali marin rendu cauſtique par la chaux. Il y a pluſieurs procédés pour faire le ſavon, qui cependant reviennent tous à-peu-près au même ; le ſavon qui eſt uſité dans la Médecine, ſe fait à froid de la manière ſuivante.

On prend une partie de chaux vive & deux parties de bonne ſoude d'Eſpagne, on les fait bouillir un inſtant avec environ douze fois autant d'eau dans une chaudiére de fer ; on filtre cette leſſive & on la met ſur le feu pour

la faire concentrer au point qu'elle pese une once trois gros dans une fiole qui tient juste une once d'eau. On mêle une partie de cette lessive concentrée avec deux parties d'huile d'olives ou d'amandes douces, dans un vase de verre ou de grais; on l'agite de tems en tems avec une spatule, ou avec un pilon; ce mélange s'épaissit & prend une couleur blanche en très-peu de tems. La combinaison acheve de se faire peu à peu; & en sept ou huit jours on obtient un savon très-blanc & très-ferme. Il est absolument nécessaire de rendre caustique par la chaux, l'alkali fixe qu'on veut combiner avec l'huile pour en faire du savon, sans quoi la combinaison ne se feroit point, ou ne feroit que très-imparfaite, à cause du gas uni naturellement aux alkalis, lequel diminue beaucoup leur action dissolvante, & que la chaux leur enleve complétement.

Le savon se fait à chaud dans les manufactures où l'on le fabrique en grand pour l'usage des arts: on emploie une lessive de soude & de chaux vive, comme ci-dessus, mais moins concentrée, & seulement au point qu'elle puisse soutenir un œuf frais; on affoiblit même une partie de cette lessive, & on la mêle avec son poids égal d'huile d'olives; on met ce mélange sur un feu doux en l'agitant pour faciliter l'union; quand elle commence à se bien faire, on ajoute le reste de la lessive, & on continue à cuire à une chaleur très-douce, jusqu'à ce que le savon soit dans sa perfection. On en fait un essai, pour voir s'il est bien conditionné, & s'il contient ses justes proportions d'alkali & d'huile. Le bon savon de cette espèce doit être ferme, & très-blanc lorsqu'il est réfroidi; il ne doit point s'humecter ou se ramollir à l'air, & quand on le dissout dans de l'eau pure, il doit s'y mêler en entier, en lui communiquant un coup d'œil un peu laiteux, mais sans qu'il nage aucune goutte d'huile à sa surface. Quand le savon n'a pas ces qualités, c'est une marque, ou que la combinaison n'est pas bien faite, ou qu'il contient trop de sel ou trop d'huile, & il faut corriger ces défauts par les moyens convenables.

On fait aussi des savons mous ou liquides, verds ou noirs, dans lesquels on emploie des huiles plus commu-

nes & de différente espece ; comme de noix, de chenevis, de colza, de poisson, &c. à la consistance près, ces savons ont essentiellement les mêmes propriétés que le savon blanc. L'alkali fixe végétal est susceptible des mêmes combinaisons savonneuses que le minéral, pourvu qu'il soit rendu caustique par la chaux.

Les alkalis fixes quelconques, ont donc beaucoup de disposition à s'unir avec les huiles non volatiles, tant végétales qu'animales, puisque cette union se fait même à froid, ainsi qu'on l'a dit : le composé qui résulte de cette union, participe en même-tems des propriétés de l'huile, & de celles de l'alkali ; mais ces propriétés sont modifiées & tempérées les unes par les autres, suivant la regle générale des combinaisons. L'alkali réduit en savon, n'a plus à beaucoup près la même âcreté, que lorsqu'il est pur, il est même privé de presque toute sa causticité, & ses autres propriétés salines alkalines sont aussi presque entiérement abolies : la même huile contenue dans le savon, est moins combustible, que lorsqu'elle est pure, à cause de son union avec l'alkali qui est un corps non inflammable ; elle est miscible, ou même dissoluble dans l'eau, jusqu'à un certain point par l'interméde de l'alkali. Le savon est dissoluble aussi en entier dans l'esprit de vin ; & c'est une propriété qu'on doit regarder comme caractéristique de tous les savons.

Il paroît que l'huile en s'unissant à l'alkali pour se réduire en savon, ne reçoit que peu ou point d'altération dans la connexion de ses principes : car on peut la séparer de l'alkali en décomposant le savon par un acide quelconque, & l'obtenir à peu-près telle qu'elle étoit avant qu'elle fût entrée dans cette combinaison. L'examen exact que M. *Geoffroy* a fait du savon, en le décomposant ainsi par l'intermède d'un acide, lui a fait connoître qu'il entre dans deux onces de ce composé, une once trois gros & un scrupule d'huile, un gros & un scrupule d'alkali marin privé de toute huile & de toute humidité, ou le double de ce sel pourvu de son eau de cristallisation, & enfin environ deux gros quatre grains d'eau : cette derniere quantité de l'eau, est néanmoins variable, suivant l'état du savon : car il peut être beaucoup plus ou beaucoup moins sec.

Il faut observer à l'occasion de la décomposition du savon par l'intermède des acides, premiérement, que tous les acides, même les acides végétaux les plus foibles, peuvent occasionner cette décomposition, parce qu'il n'y en a aucun qui n'ait une plus grande affinité, que l'huile avec l'alkali fixe : secondement, qu'à moins que ces acides ne soient déjà unis avec un alkali fixe, ou d'une maniere intime avec le principe inflammable ; ils sont capables, quoiqu'unis à toute autre base, d'occasionner la même décomposition, d'où il suit que tous les sels ammoniacaux, tous les sels à base terreuse, & tous ceux à base métallique, peuvent décomposer les savons comme les acides libres, avec cette seule différence, que l'huile séparée de l'alkali fixe par l'acide de ces sels, pourra s'unir d'une maniere plus ou moins intime, avec la substance qui servoit de base au sel neutre employé pour la décomposition.

On peut aussi décomposer le savon par la distillation, comme l'a fait *Lémeri* : on retire de ce composé à la premiere impression du feu, une espece de flegme qu'il appelle esprit ; ce flegme n'est cependant, ni acide, ni alkali, & n'est autre chose que l'eau qui entre dans la composition du savon. Il se colore & prend une odeur empyreumatique, à mesure qu'on est obligé d'augmenter le feu, ce qui nous fait connoître qu'il est chargé de la partie la plus subtile de l'huile ; il paroît même qu'il enleve avec lui, à l'aide de l'huile & de l'action du feu, un peu de l'alkali du savon : car suivant l'observation du même Chymiste, il occasionne un précipité dans la dissolution du sublimé corrosif. Après ce flegme, l'huile monte altérée, précisément comme si elle avoit été distillée sur la chaux, c'est-à-dire, empyreumatique, dissoluble dans l'esprit de vin, d'abord assez subtile, ensuite plus épaisse ; il reste enfin dans la cornue un résidu charbonneux alkalin, qui n'est autre chose que l'alkali minéral, qui faisoit partie du savon, & qu'on peut débarrasser de sa partie charbonneuse par la calcination à feu ouvert, pour l'obtenir tel qu'il étoit d'abord.

Comme toutes les huiles contiennent un acide plus ou moins enveloppé, & qui se dégage aussi plus ou moins, soit par la rancidité, soit par l'action du feu, soit

enfin par leur combinaiſon avec d'autres corps, il eſt probable qu'une portion de l'alkali du ſavon, doit être ſaturée par une partie de l'acide de l'huile, ſur-tout après la diſtillation de ce composé; mais on n'a pas encore examiné cette matiere avec aſſez d'attention, pour rien affirmer à ce ſujet.

Les ſavons alkalins ſont d'un très-grand uſage dans beaucoup d'arts & métiers, & même dans la Chymie & dans la Médecine. Leur principale propriété conſiſte dans une qualité déterſive, qui vient de ce que leur alkali, quoiqu'en quelque ſorte ſaturé d'huile, conſerve néanmoins encore aſſez de force pour être capable d'agir efficacement ſur de nouvelles matieres huileuſes, & pour les mettre elles-mêmes dans l'état ſavonneux, & les rendre miſcibles avec l'eau; de-là vient que le ſavon eſt extrêmement utile pour nettoyer les ſubſtances quelconques de toutes les matieres graſſes dont elles ſont enduites & ſalies. Auſſi ſe ſert-on du ſavon avec grand ſuccès pour nettoyer & blanchir les linges dont nous nous ſervons habituellement. On emploie auſſi le ſavon à dégraiſſer ou fouler les laines, & à décruer & blanchir la ſoie, en enlevant à cette derniere une eſpece de vernis réſineux, dont elle eſt naturellement enduite: il eſt vrai que les leſſives alkalines toutes pures, étant capables de diſſoudre les matieres huileuſes, encore plus efficacement que le ſavon, pourroient à la rigueur produire les mêmes effets. Mais il faut obſerver que les alkalis purs & dont l'activité n'eſt pas mitigée par une certaine quantité d'huile, comme elle l'eſt dans le ſavon, feroient capables d'altérer, & même de détruire entiérement par leur cauſticité la plûpart des ſubſtances, ſur-tout animales, telles que la laine, la ſoie, & autres qu'on voudroit nettoyer par leur moyen; au lieu que le ſavon dégraiſſe & nettoie preſque auſſi efficacement que l'alkali pur, ſans aucun danger d'altérer ni de détruire, ce qui eſt d'une utilité & d'un avantage infini.

Le ſavon fournit auſſi à la Médecine un remède très-efficace & très-précieux; ce n'eſt que dans ces derniers tems, & depuis qu'on a connu le remède lithontriptique de Mademoiſelle *Stephens*, que les Médecins ont fait une attention ſuffiſante aux ſecours qu'ils en pour-

roient tirer. Ils ont bientôt reconnu que le ſavon, qui eſt le principal ingrédient de ce fameux remède, eſt en même-tems le ſeul qui puiſſe avoir une efficacité & une vertu réelles. Et quoique le remède de Mademoiſelle *Stephens* ſoit reconnu préſentement comme inſuffiſant pour diſſoudre le très-grand nombre de pierres de la veſſie, l'expérience & l'obſervation ont néanmoins fait connoître qu'il a aſſez d'action pour empêcher les pierres de groſſir, ou même pour prévenir leur formation dans les perſonnes qui y ſont diſpoſées, qu'il peut, en un mot, atténuer, diviſer, & faire charier les ſables & graviers qui s'engendrent dans les voies urinaires, & qui ſont les premiers matériaux de la pierre. Auſſi ſe ſert-on à préſent du ſavon, & ſouvent avec ſuccès dans ces cas. Mais le ſavon étant une fois reconnu comme capable d'agir aſſez ſenſiblement ſur le *gluten* des ſables, graviers, & même ſur celui de certaines pierres, il étoit naturel de préſumer qu'il pourroit agir encore plus efficacement ſur d'autres matieres épaiſſies & engorgées, cauſes trop ordinaires d'une infinité de maladies des plus opiniâtres & des plus rebelles; ces conſidérations ont engagé les meilleurs Praticiens à ordonner le ſavon comme un remède fondant, apéritif & déſobſtruant, & il eſt certain qu'on l'emploie ſouvent comme tel avec grand ſuccès.

Les propriétés du ſavon nous démontrent qu'il doit être un médicament anti-acide des plus efficaces & des plus commodes : il peut abſorber & dompter les aigres des premieres voies, auſſi puiſſamment que les alkalis purs & que les abſorbans terreux, ſans avoir la cauſticité des premiers, & ſans embarraſſer & charger l'eſtomac par ſon poids, comme les ſeconds.

Enfin, il eſt évident, & par les mêmes raiſons, que le ſavon ne peut manquer d'être le meilleur de tous les contre-poiſons, pour arrêter promptement & avec le moins d'inconvéniens poſſibles, les ravages des poiſons acides corroſifs, tels que l'eau forte, le ſublimé corroſif & autres de cette nature.

SAVON DE STARKEY. Cette préparation qu'on nomme auſſi *ſavon tartareux*, eſt une combinaiſon de l'alkali fixe végétal avec l'huile eſſentielle de térébenthine.

thine. Ce ſavon porte le nom du Chymiſte qui l'a inventé & fait connoître. *Starkey* avoit entrepris de réſoudre le problême de la volatiliſation du ſel de tartre, & ayant pour cela combiné cet alkali avec pluſieurs ſubſtances, & en particulier avec l'huile de térébenthine, il a remarqué qu'il réſultoit de ce dernier mélange un composé ſavonneux : on a cru trouver à cette compoſition de grandes propriétés médicinales : elle entre dans la compoſition des pilules qu'on nomme auſſi de *Starkey*, & c'eſt ſans doute par cette raiſon qu'on a continué à faire ce ſavon, & qu'on a cherché les moyens d'en perfectionner la compoſition, mais ç'a été avec aſſez peu de ſuccès comme nous allons le voir.

Quoique les alkalis fixes ne ſoient pas abſolument ſans action ſur les huiles eſſentielles, il s'en faut beaucoup néanmoins, qu'ils aient la même facilité à s'unir à ces huiles volatiles qu'ils ont pour s'unir aux huiles douces non-volatiles. Si l'on eſſaie en effet de combiner une huile eſſentielle quelconque, & en particulier celle de térébenthine, avec de l'alkali fixe en liqueur, comme pour faire le ſavon ordinaire, on reconnoîtra bientôt que l'union des deux ſubſtances ne ſe fait point, ou qu'elle ne ſe fait qu'en partie, très-longuement & très-imparfaitement. *Starkey* n'a pas trouvé de meilleur expédient que le tems & la patience pour faire ſon ſavon ; ſa méthode conſiſte à mettre de l'alkali ſec dans un matras, à verſer de l'huile eſſentielle de térébenthine juſqu'à la hauteur de deux ou trois travers de doigt, & à donner à la combinaiſon tout le tems de ſe faire d'elle-même. En effet, au bout de cinq ou ſix mois on s'apperçoit, qu'il y a une partie de l'alkali & de l'huile qui ſe ſont combinés enſemble, & qui forment une ſorte de composé ſavonneux blanchâtre : on ſépare ce ſavon du reſte, & on continue à en laiſſer former une nouvelle quantité par la même méthode.

Ces longueurs ont ennuyé la plûpart des Artiſtes : pluſieurs ont cherché des moyens plus courts ; l'illuſtre *Stahl* même n'a pas dédaigné de s'occuper de cet objet. Ce grand Chymiſte conſidérant qu'il n'y a point de ſavon, dans la combinaiſon duquel il n'entre une certaine quantité d'eau, & regardant d'ailleurs l'eau comme un

moyen d'union entre le sel & l'huile, prescrit, après avoir mêlé d'huile de térébenthine avec l'alkali tout chaud, & avoir agité le mélange, de l'exposer dans un lieu humide pour laisser tomber en déliquescence toute la portion d'alkali qui n'est point unie à l'huile, de dessécher ensuite cet alkali, d'y reverser de nouvelle huile, & de continuer de cette sorte, jusqu'à ce que tout soit réduit en savon, & assure qu'on abrege beaucoup l'opération par ce moyen.

Apparemment que, malgré cet avantage, ceux qui s'occupent de ces sortes de compositions, n'ont point encore été contens de cette méthode, car plusieurs d'entre eux ont cherché, & ont cru avoir trouvé des moyens d'abréger & de simplifier beaucoup l'opération. M. *Rouelle* a annoncé dans le Journal de Médecine, qu'il avoit un moyen plus expéditif, que tous ceux qui étoient connus jusqu'alors pour faire ce savon. M. *Baumé* a publié aussi dans la gazette de Médecine, une méthode de le faire dans une matinée; elle consiste à triturer continuellement sur un porphyre, du sel alkali, qu'on imbibe successivement d'une suffisante quantité d'huile de térébenthine. Selon cet habile Chymiste, il n'y a que la partie épaisse & résineuse de cette huile qui puisse se combiner véritablement avec l'alkali fixe; & cette combinaison ne se fait qu'à mesure que la portion la plus atténuée & la plus volatile de l'huile se dissipe: c'est par cette raison, suivant lui, qu'il faut en général une très-grande quantité d'huile de térébenthine pour faire le savon de *Starkey*; que cette quantité d'huile est indéterminée; qu'il en faut d'autant plus, qu'elle est plus éthérée & plus volatile; & enfin; c'est par la même raison que la trituration sur le porphyre favorisant beaucoup l'évaporation de la partie subtile de l'huile, accélere considérablement l'opération du savon de *Starkey*, suivant M. *Baumé*.

Un autre Artiste dit aussi dans la gazette de Médecine, qu'on abrége beaucoup l'opération, en ajoutant au nouveau mélange, une certaine quantité de ce savon anciennement fait, ce qui rentre beaucoup, comme on le voit, dans l'idée de M. *Baumé*. Enfin, le même M. *Baumé* a trouvé que l'addition d'un peu de téré-

benthine ou de ſavon ordinaire, favoriſe & abrége beaucoup l'opération, ce qui confirme ſa conjecture, laquelle paroît d'ailleurs très-vraiſemblable. Sans vouloir blâmer ici le zèle qui a fait faire tant d'efforts pour compoſer promptement le ſavon de *Starkey*; nous avouons que l'objet ne nous paroît guère proportionné aux peines qu'on s'eſt données, & à l'importance qu'on y a attachée. Qu'importe en effet que ce ſavon, qui n'eſt d'aucun uſage dans les Arts, & dont on ne conſomme qu'une très-petite quantité dans la Médecine, ſoit fait plus ou moins vîte; le point eſſentiel n'eſt pas qu'il ſoit promptement fait, mais qu'il ſoit bien fait.

D'ailleurs, pour dire franchement ce que nous penſons de ce médicament, il nous paroit qu'il eſt du nombre de ces préparations incertaines & mal aſſorties, qui ne valent pas la peine que l'on s'en occupe beaucoup. En effet, il me paroît très-probable que les compoſés ſavonneux obtenus par une méthode quelconque du mélange de l'huile de térébenthine avec l'alkali fixe, ne reſtent point les mêmes, & ſubiſſent néceſſairement des altérations perpétuelles avec le tems.

Il ſuffit pour être pleinement convaincu de cette vérité, de comparer enſemble, non-ſeulement de ces ſavons faits par différens procédés, mais encore le même ſavon plus ou moins long-tems après qu'il aura été fait, on trouvera des différences conſidérables dans la couleur, l'odeur & la conſiſtance: on en verra qui ſont portés à la déliqueſcence, & dont une partie ſe réſout réellement en liqueur à l'air, ce ſont ceux qui ont été faits avec une huile trop ètherée, qui ne peut jamais ſaturer comme il convient la partie alkaline; d'autres prennent avec le tems une conſiſtance poiſſeuſe, jaunâtre, demi-tranſparente & réſineuſe; ce ſont ceux qui contiennent une trop grande quantité de réſidu épais d'huile de térébenthine. Ceux qui paroiſſent les mieux faits, c'eſt-à-dire, avec une quantité convenable d'huile de térébenthine, ni trop éthérée, ni trop épaiſſe, conſervent plus long-tems le blanc mat, & la conſiſtance de vrais ſavons; mais ils ne laiſſent pas de participer plus ou moins des défauts dont nous venons de parler. Enfin, il n'y a aucuns de ces ſavons qui ne ſoit ſujet à ſe rem-

plir d'une quantité considérable d'une sorte de sel neutre formé de l'acide de l'huile de térébenthine, & d'une partie de l'alkali du savon : ce sel se cristallise à la surface, & dans l'intérieur même du savon, qui au bout d'un certain tems, s'en trouve tout pénétré & tout hérissé : & qu'on ne croie point qu'il soit possible d éviter par une bonne méthode, ces mauvaises qualités & ces altérations ; elles dépendent de la nature même des huiles essentielles, qu'il n'est pas en notre pouvoir de changer. Tout le monde sait que ces huiles sont chargées d'un acide volatil & superficiellement combiné, qui se développe de plus en plus, ou qui s'engage d'une maniere plus intime avec une portion de l'huile à laquelle il donne une consistance plus épaisse ; il n'est pas moins certain que la partie la plus éthérée des huiles essentielles, ou leur esprit recteur, est d'une si grande volatilité, que quelque attention qu'on apporte à les conserver, cette partie volatile se dissipe peu-à-peu avec le tems ; en un mot, l'observation prouve que les huiles essentielles quelconques, sont siccatives & altérables d'elles-mêmes, infiniment plus que toutes autres, & ce n'est assurément pas la combinaison imparfaite qu'on en peut faire avec un alkali qui est capable de les empêcher d'éprouver ces altérations. Au contraire, cet alkali en absorbant leur acide, & en facilitant la dissipation de leur partie éthérée avec laquelle il ne s'unit point véritablement, ne peut que hâter beaucoup les altérations que ces huiles sont déjà si disposées à éprouver naturellement.

Il paroît qu'on doit conclure de tout cela, que le savon de *Starkey* est une préparation difficile, incertaine, qui ne reste jamais la même, & qui change continuellement de nature, & par conséquent de vertus ; ce dernier inconvénient, quand il seroit seul, suffiroit pour faire rejetter une préparation de cette espèce, sur l'état de laquelle on ne peut jamais compter. Ainsi, en supposant, comme il n'en faut pas douter, que la Médecine puisse tirer avantage d'un médicament savonneux, qui participe en même tems des propriétés de l'alkali fixe, & de celles d'une huile essentielle, il semble qu'il vaudroit beaucoup mieux substituer au savon de *Star-*

key du ſavon ordinaire, avec lequel le Médecin preſcriroit d'incorporer ſur le champ telle quantité de telle huile eſſentielle qu'il jugeroit à propos, ſuivant les indications qu'il auroit à remplir. Au ſurplus, on trouvera dans l'article ſuivant un procédé qui paroît mériter beaucoup d'attention, pour faire le ſavon de *Starkey*.

SAVONS ACIDES. Les alkalis ne ſont point, comme je l'ai dit, les ſeules ſubſtances ſalines, capables de ſe combiner avec les huiles, de maniere qu'il en réſulte des compoſés diſſolubles dans l'eau & dans l'eſprit de vin; peut-être même, n'y a-t-il, à la rigueur, aucune matiere ſaline qui n'ait un peu d'action ſur les huiles, & qui ne puiſſe leur donner, en conſéquence, quelque qualité ſavonneuſe, proportionellement à cette action; cependant, en général les ſels qui n'ont point une cauſticité bien marquée, n'agiſſent qu'infiniment peu ſur les huiles, & ce ſeroit un travail infini que de ſoumettre à un examen chymique détaillé toutes les combinaiſons ſalino-huileuſes que l'on pourroit faire. Mais les acides ayant en général une cauſticité très-forte, & en particulier une action décidée ſur les huiles, il étoit important de faire au moins les principaux compoſés qui pouvoient réſulter de l'union de ces deux ſortes de ſubſtances, & de reconnoître les propriétés les plus eſſentielles de ces nouveaux compoſés, qui avoient été abſolument négligés par les Chymiſtes juſqu'à ces derniers tems. C'eſt ce qu'a très-bien ſenti l'Académie de Dijon, qui fait ordinairement un fort bon choix du ſujet de ſes prix, & qui a propoſé celui-ci. Comme ce prix a été remis cinq ou ſix années de ſuite, on ne peut douter que pluſieurs Chymiſtes n'aient travaillé en même-tems ſur cet objet, & n'aient par conſéquent une même date pour leurs expériences & leurs découvertes. J'ai connoiſſance en mon particulier, d'un très-bon Mémoire ſur les ſavons acides, envoyé pour le concours par M. *Cornette*; mais qui n'a pu concourir, parce que ce Mémoire n'eſt arrivé à Dijon que le 27 Avril 1777, après l'expiration du terme fixé pour l'envoi des Mémoires: l'Auteur ſe propoſe de le publier inceſſamment. Mais dans ce même-tems, M. *Achard*, de l'Académie de Berlin, a publié de ſon côté un ouvrage fort étendu ſur *les ſavons*

qui ont l'acide vitriolique pour base saline, & ce Mémoire étant imprimé dans un Journal de M. *Buc'hoz*, intitulé *La Nature considérée sous ses différens aspects*, je vais faire mention ici des principales expériences de M. *Achard*, sans prétendre rien décider sur les dates des expériences & découvertes analogues, que d'autres Chymistes, & M. *Cornette* en particulier, ont faites sur les mêmes matieres.

» Le procédé qui a réussi à M. *Achard*, pour faire » des savons acides, en combinant l'acide vitriolique » avec les huiles, tant concrétes que fluides, tirées des » végétaux par expression, ou par ébullition, a consisté » à mettre deux onces d'acide vitriolique concentré & » blanc dans un mortier de verre, à y ajouter peu-à-» peu, & en triturant toujours trois onces de l'huile, dont » il vouloit faire un savon, & qu'il avoit fait chauffer, » presque jusqu'à l'ébullition. M. *Achard* a obtenu par » ce procédé des masses noires, qui réfroidies, avoient » la consistance de la térébenthine.

» Suivant la remarque de l'Auteur, ces composés sont » déjà de véritables savons; mais pour les réduire en » une combinaison plus parfaite & plus neutre, il faut » les dissoudre dans environ six onces d'eau distillée » bouillante. Cette eau se charge de l'acide surabondant, » qui pourroit être, (& qui est probablement toujours) » dans le savon, & les parties savonneuses se rappro-» chent par le réfroidissement, & se réunissent en une » masse brune de la consistance de la cire, qui, quel-» quefois occupe le fond du vase, & quelquefois nage » à la surface du fluide, suivant la pesanteur de l'huile » qu'on a employée. Si le savon contenoit encore trop » d'acide, ce que l'on peut facilement distinguer au » goût, il faudroit le dissoudre encore une fois dans l'eau » distillée bouillante, & réitérer cette opération, jus-» qu'à ce qu'il ait entiérement perdu le goût acide; de » cette maniere on obtient un savon, dont les parties » composantes sont *dans un état réciproque de saturation* » *parfaite*.

» M. *Achard* remarque encore, que l'acide vitrio-» lique concentré agit très-fortement sur les huiles, & » avertit, qu'il faut avoir attention de ne pas y ajou-

» ter l'huile trop subitement & en trop grande quantité, » parce que dans ce cas l'acide devient trop fort, dé- » compose l'huile & la change en une substance char- » bonneuse; on s'apperçoit de cette décomposition, à » l'odeur d'acide sulfureux volatil qui s'en dégage.

» Lorsque ces savons sont faits avec exactitude, » ajoute M. *Achard*, ils se durcissent en vieillissant; » mais ils contiennent de l'acide surabondant, ils s'a- » mollissent à l'air, parce qu'ils en prennent l'humi- » dité. »

Ce Chymiste a composé des savons acides vitrioliques par ce procédé avec diverses huiles, telles que celles d'amandes douces, d'olives, le beurre de cacao, la cire, le blanc de baleine, l'huile d'œuf par expression. Il en a fait aussi avec plusieurs huiles essentielles; mais comme l'acide vitriolique agit avec beaucoup plus de promptitude & de force sur ces dernieres, que sur les huiles douces non volatiles, & qu'il faut toujours éviter dans ces combinaisons l'action trop vive de l'acide, qui va jusqu'à la décomposition; le procédé général pour la composition des savons acides vitrioliques à base d'huile essentielle, exige quelques attentions & manipulations particulieres, que M. *Achard* indique de la maniere suivante. » Voici, dit-il, de quelle maniere j'ai réussi à faire » des savons avec l'acide vitriolique & une huile essen- » tielle quelconque.

» J'ai versé trois onces d'huile de vitriol blanche dans » un mortier de verre qui étoit placé dans l'eau froide; » ensuite j'y ai ajouté lentement, goutte à goutte qua- » tre onces de l'huile essentielle qui devoit entrer dans » le savon. J'ai trituré continuellement ce mélange, & » lorsqu'il commençoit à s'échauffer, je n'y ai plus » ajouté d'huile, avant qu'il fût entiérement réfroidi. » J'ai continué de cette maniere, jusqu'à ce que tou- » te l'huile fût mêlée avec l'acide. Cela étant fait, » j'ai versé environ une livre d'eau sur une livre de ce » mélange, & je l'ai fait chauffer lentement, jusqu'à ce » qu'il eût un degré de chaleur approchant de celui de » l'eau bouillante; alors j'ai ôté le tout du feu. Par le » réfroidissement, les parties savonneuses se réunissent » en une masse brune, qui a plus ou moins de solidité,

» suivant la nature de l'huile qu'on a employée «.

L'Auteur avertit que la trop grande chaleur occasionne la décomposition de l'huile par l'acide vitriolique, & la convertit en un corps demi-charbonneux & demi-résineux, ce qu'on reconnoît toujours, comme dans les mélanges du même acide avec les huiles non volatiles, à l'odeur d'acide sulfureux volatil, qui ne manque pas de se faire sentir, quand l'acide agit sur l'huile jusqu'à la décomposer; c'est-là la raison de toutes les précautions de réfroidissement qu'il faut prendre, lorsque l'on fait ces combinaisons, & qu'il faut porter, jusqu'à ne point faire bouillir l'eau qu'on ajoute au savon après qu'il est fait, pour lui enlever ce qu'il contient d'acide surabondant.

M. *Achard* a fait des savons de ce genre avec les huiles essentielles de térébenthine, de fenouil, & avec plusieurs autres, qui, sans être précisément des huiles essentielles, en ont la volatilité, telles que celles *de succin*, *l'huile animale de Dippel*, celle *de cire*.

On ne peut douter, comme le dit fort bien l'Auteur, que toutes ces combinaisons d'acide vitriolique & de différentes especes d'huiles, ne soient de vrais composés savonneux, des savons acides bien caractérisés, quand la combinaison a été bien faite; car il s'est assuré par l'expérience qu'il n'y a aucun de ces composés qui ne soit entiérement dissoluble, soit par l'eau, soit par l'esprit de vin, & décomposable par les alkalis fixes ou volatils, par les terres calcaires, par plusieurs matieres métalliques, toutes substances qui s'emparent de l'acide vitriolique de ces savons, forment avec lui les nouveaux composés qui doivent résulter de leur union réciproque, & dégagent l'huile, de même que les acides séparent celles des savons alkalins.

Indépendamment de ces observations communes à tous ces savons, M. *Achard* a fait sur chacun d'eux un un grand nombre d'expériences particulieres, qui offrent beaucoup de phénomènes fort curieux, & très-importants, en ce qu'ils procurent de nouvelles connoissances sur la nature des différentes especes d'huiles. Il seroit trop long d'entrer ici dans ces détails qu'il faut voir dans l'Ouvrage même; je me contenterai d'en rapporter les

résultats les plus essentiels, & d'indiquer les conséquences les plus générales qu'il me paroît qu'on en peut tirer.

Non-seulement les substances alkalines & plusieurs matieres métalliques décomposent les savons acides vitrioliques ; mais la plûpart des autres acides, le nitreux, le marin, le sulfureux volatil, & même celui du vinaigre, les décomposent aussi, ce qui est un phénomène très-remarquable. Cependant l'effet de l'acide du vinaigre, n'est pas le même sur tous ces savons ; il y en a quelques-uns qu'il ne décompose point. Le tartre & le sel d'oseille les décomposent ; mais il y a lieu de croire, comme le pense M. *Achard*, que c'est à l'aide de l'alkali fixe que contiennent ces sels.

Plusieurs sels neutres, à bases différentes, décomposent aussi ces savons acides ; les uns par la plus grande affinité de l'acide vitriolique avec leurs bases ; la plûpart par l'effet d'une double affinité.

Mais une circonstance fort remarquable, c'est que de quelque maniere que ces savons soient décomposés, en y comprenant même la distillation sans interméde, l'huile qui en est séparée, a & conserve une consistance beaucoup plus ferme que celle qu'elle a naturellement ; la plûpart même deviennent concrétes & aussi fermes que de la cire, tandis que l'huile séparée des savons alkalins, suivant la remarque de M. *Achard*, est plus fluide & plus atténuée que dans son état naturel. Cet effet me paroît indiquer que la décomposition des savons acides n'est pas complette, & que l'huile, après avoir été une fois bien combinée avec l'acide vitriolique, en retient toujours une portion qui augmente considérablement sa consistance. Il en est tout autrement des savons alkalins : les alkalis en se combinant avec les huiles, leur enlevent à ce qu'il paroît une portion de leur acide, auquel elles doivent leur degré de consistance naturelle, & lorsqu'on sépare ensuite cette huile de l'alkali, il ne leur rend point tout l'acide dont il s'étoit emparé, & de-là vient que l'huile séparée de ces savons est plus fluide qu'avant sa combinaison.

Une autre observation générale, sur la décomposition des savons acides par les alkalis, & qui n'est pas moins

importante, c'est que quand on se sert de ce moyen de décomposition, il faut avoir attention de ne mettre de l'alkali que la quantité qu'il en faut pour la saturation de l'acide, parce que le surplus ne manque point de se combiner avec l'huile séparée, & de former avec elle un savon alkalin, même beaucoup plus facilement que par les combinaisons directes & ordinaires. Aussi M. *Achard* remarque-t-il, que la décomposition du savon acide vitriolique d'huile essentielle de térébenthine, offre un moyen très-prompt & très-facile de faire le *savon de Starkey*, si long & si difficile, par la plûpart des procédés ordinaires, *il ne s'agit que d'ajouter à la solution de ce savon acide une plus grande quantité d'alkali qu'il n'est nécessaire pour saturer l'acide, & de faire ensuite bouillir ce mélange, le savon de Starkey* se trouve fait par ce moyen, suivant l'Auteur, dans l'espace de quelques minutes. La raison de cet effet qui est très bien vu, c'est que l'alkali fixe trouve dans cette opération l'huile essentielle de térébenthine, au moment de sa séparation d'avec l'acide vitriolique dans un état de division, infiniment plus grande & plus parfaite, que celle à laquelle on peut parvenir par tout autre moyen.

On pourroit probablement tirer avantage de cette même méthode, pour la composition des savons acides, qui en général, sont plus difficiles à faire que les alkalins, non-seulement à cause du danger d'altérer & de décomposer l'huile, mais encore par la nature même de la combinaison & de l'excès d'acide qu'il paroit qu'il faut ajouter pour le bien faire, du moins suivant le procédé de M. *Achard*: car M. *Cornette* m'a assuré qu'il étoit parvenu à faire ces savons avec beaucoup moins d'acide.

J'ai essayé la combinaison de l'acide vitriolique avec l'huile de lin, en ajoutant peu-à-peu l'acide à l'huile, au lieu de mêler à différentes reprises l'huile à l'acide, comme le fait M. *Achard*, & j'ai remarqué qu'on se rend bien maitre de la combinaison par ce moyen; cependant l'huile a été beaucoup noircie, a acquis une consistance de poix très-ferme, avoit toujours un excès d'acide assez considérable, qui s'en séparoit en partie par déliquescence, & malgré cela la combinaison

ſavonneuſe m'a paru imparfaite, ſinguliérement en ce qu'elle étoit beaucoup moins bien diſſoluble par l'eau, que par l'eſprit de vin, ce caractère me paroît être d'ailleurs commun à tous les ſavons acides, & même, quoique moins ſenſiblement, aux ſavons alkalins.

Mais voici un moyen par lequel j'ai réuſſi à faire un ſavon d'huile d'olives & d'acide vitriolique, qui m'a paru parfait : ç'a été de faire diſſoudre du ſavon ordinaire alkalin dans l'acide vitriolique, en proportionnant les doſes de maniere qu'il y eut toujours un peu d'excès d'acide dans le mélange ; j'ai eſſayé d'abord cette combinaiſon avec de l'acide vitriolique étendu de beaucoup d'eau pour tâcher que l'huile fût le moins noircie & altérée qu'il ſeroit poſſible ; mais quoiqu'il y eut un excès d'acide très-ſenſible, l'huile du ſavon s'eſt ſéparée en partie dans l'état d'une huile fluide très-blanche, très-limpide, bien diſſoluble dans l'eſprit de vin, mais indiſſoluble dans l'eau ; en partie en matiere huileuſe concréte, très-blanche, de la conſiſtance de la graiſſe, bien diſſoluble dans l'eſprit de vin, mais indiſſoluble dans l'eau, & par conſéquent l'acide vitriolique affoibli n'avoit pu agir aſſez efficacement ſur l'huile du ſavon pour la réduire en une combinaiſon ſavonneuſe.

Il en a été tout autrement, quand j'ai trituré du ſavon alkalin d'huile d'olives avec de l'acide vitriolique concentré ; il en a réſulté une maſſe d'une couleur brunâtre, à la vérité, mais qui contenoit un ſavon acide parfait. Pour l'avoir pur, je l'ai fait diſſoudre dans de l'eſprit de vin, qui en a ſéparé d'abord tout le ſel de *Glauber* & le tartre vitriolé qui s'étoient formés pendant l'opération, j'y ai ajouté enſuite peu-à-peu & avec précaution de l'alkali fixe en liqueur, en tâchant d'approcher le plus près poſſible du point de ſaturation de l'excès d'acide ; cette addition a fait précipiter une nouvelle quantité de tartre vitriolé ; enfin j'ai filtré la liqueur qui a paſſé très-tranſparente & d'une couleur jaunâtre ; elle faiſoit par la ſecouſſe des bulles aſſez permanentes, & ayant les mêmes iris que les bulles du ſavon alkalin ordinaire. J'ai fait évaporer la liqueur à une chaleur de 35 à 40 degrés du thermomètre de *Réaumur* ; à meſure que la liqueur s'évaporoit, il ſe formoit à ſa ſurface

des gouttes jaunes tranſparentes, que j'ai priſes d'abord pour de l'huile qui ſe ſéparoit, mais par le refroidiſſement, cette matière d'apparence huileuſe, s'eſt figée en une ſubſtance jaune, de conſiſtance de graiſſe ou de ſuif, ayant la ſaveur graſſe & rance du ſavon ordinaire, l'eſprit de vin en faiſoit une diſſolution très-limpide, & l'eau une diſſolution blanche un peu laiteuſe, ſans qu'il s'y fit aucune ſéparation, & qui évaporée à ſiccité par une douce chaleur, s'eſt épaiſſie en un ſavon de même nature qu'avant ſa diſſolution par l'eau.

Il réſulte de ces faits, que par le procédé que j'ai ſuivi, on parvient facilement à former un ſavon acide parfait avec l'acide vitriolique & l'huile d'olives; il y a lieu de croire que l'huile eſt moins altérée par cette méthode, que par la combinaiſon directe avec l'acide vitriolique concentré, quoique dans la décompoſition du ſavon ordinaire par cet acide, on apperçoive une légère odeur d'acide ſulfureux volatil. Ce ſavon acide ſe préſente ſous la forme d'une huile fluide, lorſqu'on fait évaporer la liqueur ſpiritueuſe un peu acide, dans laquelle il eſt d'abord diſſous, parce qu'il ſe liquefie à une très-douce chaleur, & que l'eſprit de vin acide aqueux n'en peut tenir qu'une quantité déterminée en diſſolution; lorſqu'il y en a une certaine quantité de raſſemblé ainſi à la ſurface de cette liqueur, il ne s'agit pour l'en ſéparer très-facilement, que de la laiſſer figer par le refroidiſſement, & de faire écouler la liqueur ſur laquelle il nage. En le rediſſolvant enſuite dans l'eau, & faiſant évaporer la diſſolution à une douce chaleur, il s'épaiſſit en un ſavon acide blanc qui m'a paru avoir toutes les qualités qu'on peut déſirer dans un compoſé de cette nature.

Je ne doute pas qu'on ne puiſſe parvenir à compoſer toute ſorte d'autres ſavons acides, ſoit par cette méthode, ſoit par celle de MM. *Achard* & *Cornette*, & même à rendre les procédés plus ſimples, plus faciles & plus ſûrs. C'eſt un travail d'autant plus important à ſuivre, que ces ſortes de combinaiſons ſavonneuſes ſemblent pouvoir devenir un nouveau genre de médicament d'une grande efficacité, & exempts d'inconvéniens dans beaucoup de maladies chroniques, d'obſ-

tructions, d'engorgemens, de concrétions, ſur-tout dans celles ſur leſquelles le ſavon ordinaire n'a de priſe, que juſqu'à un certain point & pendant un certain tems, après lequel il ne produit plus aucun effet. Il me paroît très-probable que dans ces cas, que les Médecins ne rencontrent que trop fréquemment, un ſavon acide ſubſtitué au ſavon alkalin, qui n'agit plus, pourroit devenir très-efficace, & que l'uſage alternatif de ces deux médicamens, produiroit peut-être des effets qu'on attendroit en vain en ſe bornant à l'un des deux. C'eſt du moins ce que ſemblent indiquer d'une manière très-ſenſible un grand nombre d'opérations chymiques, dans leſquelles on voit que l'application ſucceſſive de deux diſſolvans de nature différente, & même oppoſée, produit des diſſolutions faciles que l'un ou l'autre ne peut point faire, ou ne fait que difficilement & imparfaitement. J'ai publié un effet très-marqué de cette eſpèce dans le Journal des Savans, Septembre 1776, ſur la diſſolution des dépôts pierreux de l'urine, & l'on peut en voir un grand nombre d'autres preuves dans une lettre remplie de recherches & d'expériences des plus intéreſſantes ſur le même objet, que M. *de Morveau* m'a fait l'honneur de m'adreſſer, & qui eſt imprimée dans le même Journal, Février 1777. Comme les ſavons, quoiqu'ils ſoient des diſſolvans puiſſans & actifs, n'ont cependant aucune cauſticité qui puiſſe les rendre redoutables aux Médecins les plus prudens, on peut du moins en faire des eſſais ſans aucune crainte ni danger, ce qui n'eſt pas un avantage médiocre en fait de médicamens.

Mais indépendamment de cet uſage des ſavons acides, qui peut devenir de la plus grande importance, il eſt preſque certain qu'ils en auront auſſi de très-eſſentiels dans beaucoup d'Arts & de Manufactures. A combien d'uſages n'emploie-t-on pas le ſavon ordinaire dans un grand nombre d'Arts avec des avantages balancés par des inconvéniens, que n'auroient peut-être pas les ſavons acides ? Le tems ſeul & l'expérience feront connoître tout ce qu'on doit en attendre : car malgré ces premiers travaux, déjà étendus & ſi bien commencés, cette matière n'eſt encore en quelque ſorte qu'ébauchée.

SCORIES. On donne ce nom en général à toutes les matières salines, sulfureuses, ou vitreuses, qu'on trouve au-dessus des culots ou masses métalliques après la fonte des minéraux.

Comme les scories proviennent ordinairement, non-seulement des matières hétérogènes qui étoient alliées avec la substance métallique, mais encore des additions qu'on est obligé de faire pour faciliter la fonte & la séparation de ces matières hétérogènes, elles sont de nature différente, suivant le métal, ou le minéral & les additions qu'on a employées. Ainsi, par exemple, lorsqu'on fait le régule d'antimoine en fondant l'antimoine crud avec du fer ou quelqu'autre métal, les scories qui surnagent ce régule, ne sont que le métal ajouté uni au soufre de l'antimoine. Quand on purifie l'or par l'antimoine, les scories sont pareillement composées des métaux qui étoient d'abord alliés à l'or, & qui se trouvent après l'opération, combinés avec le soufre de l'antimoine. De même, quand on fait le régule d'antimoine, ou de toute autre matière métallique sulfurée, par addition de nitre & de tartre, les scories sont un foie de soufre composé de l'alkali du nitre & du tartre, & d'une portion du soufre qui n'a point été détruit. Lorsque l'on réduit de pures chaux métalliques en les fondant avec du flux noir, les scories ne sont qu'un alkali fixe, plus ou moins phlogistiqué. Enfin, quand on fait fondre avec du flux noir, du borax, &c. une mine qui a été d'abord bien désoufrée par le grillage, les scories sont une matière vitreuse composée des sels vitrifians, & de la terre non métallique de la mine.

Quelquefois on trouve après les fontes deux couches de scories sur le métal, l'une saline & l'autre vitreuse : cela arrive lorsqu'outre les sels vitrifians, on a ajouté dans le mélange quelque sel neutre, incapable d'entrer dans la vitrification, comme, par exemple, le sel commun qu'on ajoute souvent dans ces sortes de fontes, pour faciliter la fusion, & couvrir le métal : alors c'est toujours la couche supérieure qui est saline.

La regle générale pour les scories, c'est qu'elles aient une fonte bien liquide, parfaite & tranquille, afin que les métaux puissent s'en séparer plus exactement. Mais

malgré toutes les précautions qu'on peut prendre pour cela ; il n'y a point de ſcories qui ne retiennent une certaine quantité de métal ou de la terre du métal qui a été fondu ; ce ſont ſur-tout celles qui ſont ſulfureuſes, ou de nature de foie de ſoufre, qui retiennent le plus de métal ; on doit par cette raiſon éviter ces ſortes de ſcories le plus qu'on peut, quand on veut obtenir la plus grande quantité de métal poſſible. *Voyez* ESSAIS & RÉDUCTION.

SEL. Le nom de ſel, ſynonime avec celui de ſubſtance ou de matière ſaline, lorſqu'on le prend dans ſa plus grande généralité, eſt de toutes les dénominations générales de Chymie, celle qui peut s'appliquer au plus grand nombre de ſubſtances. En effet, le nombre des différents corps, qui ont ce que les Chymiſtes nomment le caractère ſalin, ou qui poſſedent les principales propriétés ſalines, eſt ſi grand, qu'il s'en faut même encore beaucoup qu'ils ſoient tous connus, comme nous le verrons par la ſuite.

Les propriétés eſſentielles de toute matière qu'on doit regarder comme ſaline, ſont, d'affecter le ſens du goût, ou d'avoir de la ſaveur, d'être diſſolubles dans l'eau, & d'avoir toutes les autres qualités principales, comme la peſanteur, la fixité, la ſolidité moyennes entre celles de l'eau, & celles de la terre pure.

Pour le peu qu'on faſſe attention aux principales propriétés des différens corps qu'on regarde comme ſels ou ſubſtances ſalines, on reconnoîtra facilement qu'il s'en faut beaucoup qu'ils poſſedent tous au même degré les qualités ſalines eſſentielles, dont nous venons de parler : on verra qu'il y en a qui poſſedent ces qualités au plus haut point, dans le degré le plus fort, tandis qu'au contraire ces mêmes qualités ſont ſi foibles & ſi peu marquées dans un très-grand nombre d'autres, qu'il y en a beaucoup dans leſquels on a peine à les reconnoître ; & cet affoibliſſement des propriétés ſalines, eſt ſi conſidérable dans un très-grand nombre de corps compoſés, qu'on peut aſſurer que les limites qui ſéparent les matières ſalines d'avec celles qui ne le ſont point, ſont inconnues, indéterminées & probablement même indéterminables.

Comme il eſt certain d'un autre côté, que les ſubſtances ſalines, dont les propriétés ſont les plus fortes & les plus marquées, telles que ſont, par exemple, celles qu'on nomme les acides minéraux, ont une très-grande action ſur une infinité d'autres ſubſtances qui n'ont abſolument rien de ſalin, & qu'en ſe combinant avec ces ſubſtances non ſalines, elles les font participer plus ou moins aux propriétés ſalines, ou plutôt qu'elles forment avec elles des composés dans leſquels les propriétés ſalines ſont plus ou moins ſenſibles; comme l'expérience démontre auſſi avec évidence que ces composés ſalins peuvent être décomposés, enſorte qu'on en ſépare la ſubſtance non ſaline, qui pour lors reparoît telle qu'elle étoit d'abord, d'avec la matière ſaline par elle-même, qui reparoît auſſi en reprenant tout le degré de force des propriétés ſalines qu'elle avoit avant cette union, il nous ſemble qu'on peut conclure affirmativement de-là :

Premiérement, que parmi la multitude preſque infinie de corps dans leſquels on peut appercevoir des propriétés ſalines, il y en a un fort grand nombre de composés d'une ſubſtance ſaline par elle-même, ou eſſentiellement ſaline, & d'une ou pluſieurs autres matières non ſalines.

Secondement, qu'il faut par conſéquent bien diſtinguer les ſubſtances qui poſſedent eſſentiellement & par elles-mêmes, les propriétés ſalines, d'avec celles qui ne les ayant point par elles-mêmes, ne peuvent qu'y participer plus ou moins par l'union qu'elles ſont capables de contracter avec ces premières.

Troiſiémement, que par conſéquent auſſi, comme le nombre des matières non ſalines par elles-mêmes, qui ſont capables de prendre un caractère ſalin, ou plutôt de former des composés plus ou moins ſalins, par leur union avec des ſubſtances eſſentiellement ſalines, eſt très-grand, il faut néceſſairement que le nombre de ces dernières ſoit très-petit en comparaiſon de celui des composés dans leſquels on apperçoit des propriétés ſalines.

Pour répandre quelque lumière ſur cet objet ſi étendu, il faut donc que nous commencions par bien déterminer

terminer quelles ſont les ſubſtances eſſentiellement ſalines, & par aſſigner des caractères qui puiſſent les faire diſtinguer d'avec celles qui, ſans avoir rien de ſalin, peuvent néanmoins faire partie des ſels par l'union qu'elles ſont capables de contracter avec les premières : or, voici quels ſont ces caractères.

On doit regarder comme ſubſtances eſſentiellement ſalines, toutes celles qui non-ſeulement ont les propriétés caractériſtiques des ſels, comme la ſaveur & la miſcibilité parfaite avec l'eau dans un degré très-marqué, mais encore qui, lorſqu'elles ſont libres, peuvent communiquer ces mêmes propriétés, du moins en partie, aux autres ſubſtances qui ne les ont point, lorſqu'elles ſe combinent avec ces dernières, & qui peuvent en être ſéparées enſuite pour reparoître avec tous les caractères ſalins qui leur ſont propres.

Cela poſé, tous les acides & alkalis minéraux, végétaux & animaux, tant fixes que volatils, fluors ou concrets, doivent être regardés comme des ſubſtances ſalines par elles-mêmes : car il n'y a aucun de ces corps qui n'ait les propriétés dont nous venons de faire mention. Il y a même quelques autres ſubſtances qui n'ont point de propriétés acides ou alkalines décidées, mais qui ayant celles des ſels en général, & pouvant faire fonctions d'acides, & communiquer les propriétés ſalines aux compoſés dans leſquels elles entrent, peuvent par cette raiſon être regardées comme ſubſtances eſſentiellement ſalines : tels ſont l'*arſenic* & le *ſel ſédatif*. Voyez *toutes les matières qui viennent d'être nommées chacune à leurs articles*.

Mais pour le peu qu'on réfléchiſſe ſur les propriétés particulières de chacune de ces ſubſtances qui paroiſſent avoir eſſentiellement les propriétés ſalines, on reconnoîtra bien facilement qu'il s'en faut beaucoup qu'elles poſſedent toutes ces propriétés dans le même degré. Quelle différence, en effet, n'y a-t-il point à cet égard, par exemple, entre l'*acide vitriolique* bien pur & bien concentré, & l'*acide tartareux* ? à peine peut-on les reconnoître pour deux matières du même genre. La ſaveur ſimplement acidule de la *crême de tartre*, ſon état conſtamment criſtalliſé & perſévérant dans la ſiccité,

ſa difficulté à ſe diſſoudre dans l'eau, enfin la foibleſſe de l'adhérence qu'elle contracte avec toutes les ſubſtances auxquelles elle peut s'unir, ont-elles en effet rien de comparable à la ſaveur forte, ou plutôt la corroſion violente de l'acide vitriolique, à l'activité & la promptitude avec leſquelles il ſe ſaiſit de l'humidité, à la chaleur ſurprenante qui réſulte de ſon mélange à l'eau, enfin à la force extrême qui retient cet acide uni à tous les corps auxquels il ſe joint ? Un coup d'œil jetté ſur les autres ſubſtances ſalines par elles-mêmes, ſuffit auſſi pour reconnoître qu'il y a de grandes différences entr'elles, qu'elles different ſur-tout en degré de force : en un mot, qu'elles ne poſſedent point les propriétés ſalines au même degré.

Ce ſont, ſans doute, ces conſidérations qui ont déterminé les plus grands Chymiſtes, & ſur-tout *Stahl*, à penſer que le nombre des ſubſtances véritablement & eſſentiellement ſalines par elles-mêmes, eſt fort petit, & même qu'il n'y a qu'un ſeul principe ſalin, qui, par l'union intime qu'il eſt capable de contracter avec pluſieurs autres ſubſtances, conſtitue un certain nombre de matières, leſquelles poſſedent les propriétés ſalines dans un degré aſſez fort pour les conſerver plus ou moins dans leurs différentes combinaiſons avec d'autres matières non ſalines, & les recouvrer en entier quand elles ſont ſéparées de ces combinaiſons ; enſorte que ces dernières n'éprouvant point elles-mêmes de décompoſition, & reparoiſſant toujours avec leurs mêmes propriétés, après avoir été combinées & ſéparées, elles ſemblent être des matières ſimples, eſſentiellement ſalines par elles-mêmes, quoiqu'elles ne ſoient réellement que des compoſés de pluſieurs corps non ſalins unis intimement avec un principe ſalin unique, univerſel, & toujours le même.

En ſuivant cette idée, qui eſt grande & parfaitement analogue au plan que la Nature ſemble ſuivre conſtamment dans ſes différens ordres de compoſés, il eſt queſtion de reconnoître quelle eſt cette ſubſtance ſaline la plus ſimple de toutes, & le principe de toutes les autres. Le meilleur, & preſque le ſeul moyen de ſe déterminer dans une queſtion de cette nature, c'eſt de comparer

entr'elles les différentes ſubſtances ſalines, & de regarder comme la plus ſimple de toutes, celle qui d'une part poſſede les propriétés ſalines dans le degré le plus fort, & qui d'une autre part ſe manifeſte dans toutes occaſions, comme la moins ſuſceptible d'être décompoſée ou altérée ; car toute la Chymie nous prouve que ce ſont-là les caractères des corps les plus ſimples, capables de devenir les principes des corps plus compoſés. Or, en examinant toutes les matières ſalines ſous ce point de vue, on reconnoîtra d'abord bien facilement qu'on doit commencer par exclure toutes les matières ſalines qu'on nomme *ſels neutres*, parce qu'il n'y a aucun de ces ſels qu'on ne puiſſe décompoſer par les opérations ordinaires de Chymie ; & comme ces décompoſitions démontrent qu'il y en a beaucoup qui ſont compoſés de deux ſubſtances ſalines plus ſimples, dont les unes ſe nomment *acides*, & les autres *alkalis*, & que d'ailleurs il n'eſt pas à beaucoup près auſſi facile de cauſer quelque altération aux acides & aux alkalis en général, qu'aux ſels neutres ; il en réſulte que c'eſt dans les claſſes de ces deux dernières ſubſtances ſalines, qu'on doit chercher la plus pure & la plus ſimple de toutes.

En pouſſant plus loin cette recherche, d'après les mêmes principes, & comparant enſemble les propriétés ſalines des acides & des alkalis les plus purs & les plus forts, il ne ſera pas difficile de ſe convaincre que les propriétés ſalines ſont en général plus fortes & plus marquées dans les acides, que dans les alkalis, puiſqu'ils ſont plus actifs, plus diſſolvans, plus adhérens aux corps diſſous, plus déliqueſcens, &c. & que d'ailleurs dans les différentes opérations de Chymie, les alkalis, ſoit fixes, ſoit volatils, ſe montrent toujours plus ſuſceptibles d'altération, & même de décompoſition, que les acides : c'eſt donc parmi les acides que doit ſe trouver la plus forte & la plus ſimple de toutes les matières ſalines.

Enfin, en ſoumettant au même examen, & à la même comparaiſon, toutes les ſubſtances qui ont les principales propriétés des acides, & qui en portent le nom, un ſimple coup d'œil ſuffit pour appercevoir clairement

que les acides qui appartiennent véritablement aux *regnes végétal* & *animal*, c'eſt-à-dire, dans la combinaiſon deſquels il entre de l'huile, ſont infiniment plus foibles & plus ſuſceptibles d'altération, que les acides privés de toute huile, que nous nommons *minéraux*; & parmi ces derniers, celui qu'on nomme *vitriolique* n'aura pas de peine à être reconnu pour le plus fort & le plus inaltérable, & par conſéquent pour le plus pur, le plus ſimple, le plus ſenſiblement & eſſentiellement ſel, de tous les corps qui ont des propriétés ſalines, & qu'on regarde comme ſalins.

Ce ſont, ſans doute, des conſidérations de cette nature, qui ont porté les plus profonds Chymiſtes, & ſurtout l'illuſtre *Stahl*, à regarder cet acide, comme la plus pure & la plus ſimple de toutes les matières ſalines; mais il a pouſſé encore beaucoup plus loin cette idée. Il ſemble qu'on peut inférer de ſes écrits & de toute ſa doctrine : premiérement, qu'il regarde l'*acide vitriolique comme la ſeule ſubſtance eſſentiellement ſaline par elle-même, comme un principe ſalin unique, qui, par l'union plus ou moins intime qu'il contracte avec différentes autres ſubſtances non ſalines, eſt capable de former le nombre innombrable des autres matières ſalines moins ſimples que nous offrent la Nature & l'Art*; & en ſecond lieu, *que ce principe ſalin eſt un principe ſecondaire uniquement compoſé de l'union intime des principes primitifs* AQUEUX & TERREUX.

Tout Chymiſte reconnoîtra ſans peine que cette grande idée eſt capable d'embraſſer par ſa généralité, & de lier les uns aux autres tous les phénomènes que nous préſentent les propriétés des ſubſtances ſalines; mais il faut convenir en même-tems, qu'en examinant les preuves ſur leſquelles elle eſt fondée, il en réſulte que, quoiqu'elle ait un grand air de vérité par ſon accord avec les principes de la Chymie, & avec un nombre infini de phénomènes particuliers, il manque encore beaucoup de faits & d'expériences pour lui donner le caractère d'une vérité démontrée.

Ce ſeroit ici le lieu d'examiner quel degré de probabilité on peut accorder à cette théorie des ſels, mais on ſent aſſez qu'on ne peut remplir ce vaſte objet d'une ma-

nière convenable, sans entrer dans des détails immenses, sans pénétrer dans toutes les profondeurs de la Chymie; en un mot, sans faire un traité complet & très-étendu, qui ne pourroit trouver place dans un Ouvrage de la nature de celui-ci; ainsi nous sommes forcés d'exposer seulement & sommairement ce qu'il y a de plus essentiel à connoître sur cette hypothèse.

Il est aisé de sentir d'abord que, pour que la première des deux propositions sur lesquelles est fondée la théorie dont nous parlons, fût démontrée, il faudroit pouvoir prouver que toute matière saline, qui n'est point de l'acide vitriolique pur, n'est cependant autre chose que ce même acide différemment travesti, & dont les propriétés primitives sont plus ou moins altérées ou déguisées par l'union qu'il a contractée avec d'autres substances: or, nous commençons par convenir que les Chymistes ne sont point encore en état d'administrer des preuves décisives à cet égard; mais on trouvera une assez grande vraisemblance à cette idée, en faisant les réflexions suivantes.

Premiérement, de toutes les matières salines connues, il n'y en a aucune qui ait autant de force, d'inaltérabilité, & qui possede les propriétés salines au même degré que l'acide vitriolique, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer.

Secondement, parmi les autres substances salines, celles qui paroissent les plus actives, les plus simples, telles que les autres *acides minéraux*, *nitreux & marin*, sont en même-tems celles dont les propriétés se rapprochent le plus de celles de l'acide vitriolique.

Troisiémement, on peut faire prendre à l'acide vitriolique plusieurs des propriétés caractéristiques de l'*acide nitreux*, en le combinant d'une certaine manière avec le principe inflammable, comme on le voit par l'exemple de l'*acide sulfureux volatil*.

Quatriémement, les acides huileux végétaux deviennent d'autant plus forts & plus semblables à l'acide vitriolique, qu'on les dépouille plus exactement de leur principe huileux, en les combinant avec des alkalis, des terres, des métaux, en les séparant ensuite par la distillation, & sur-tout en réitérant plusieurs fois ces

manipulations : peut-être parviendroit-on à les réduire en acide vitriolique pur, en insistant suffisamment sur un pareil travail ; & réciproquement l'acide vitriolique & le nitreux affoiblis par l'eau, & traités avec une grande quantité de matières huileuses, & encore mieux avec l'esprit de vin, prennent des caractères d'acides végétaux : on en voit un exemple remarquable dans la Dissertation de M. *Pott*, intitulée, *De acido nitri vinoso*. *Voyez* l'article ETHER NITREUX.

Cinquiémement, les propriétés des alkalis fixes, semblent, à la vérité, s'éloigner beaucoup de celles des acides en général, & par conséquent de l'acide vitriolique ; cependant si l'on considere d'une part qu'il entre dans leur composition une si grande quantité de terre, qu'on peut en séparer beaucoup par des dissolutions & calcinations réitérées, & que d'une autre part, à mesure qu'on dépouille ainsi ces substances salines de leur principe terreux, elles deviennent d'autant moins fixes, & d'autant plus déliquescentes, en un mot, qu'elles se rapprochent d'autant plus de l'acide vitriolique à cet égard, il ne paroîtra pas hors de vraisemblance que les alkalis fixes ne puissent devoir leurs propriétés salines à un principe salin de la nature de l'acide vitriolique, mais beaucoup déguisé par la quantité de terre & vraisemblablement de principe inflammable, auxquels il est joint dans ces combinaisons. A l'égard des alkalis volatils, leurs propriétés, ainsi que la métamorphose de l'alkali fixe, ou de ses matériaux en alkali volatil dans la putréfaction & différentes distillations, semblent prouver suffisamment qu'ils sont des matières salines essentiellement de même nature que l'alkali fixe, & qu'ils ne doivent la volatilité qui les en distingue, qu'à une différente proportion & combinaison de leurs principes prochains.

Outre ces faits principaux, il y en a encore beaucoup d'autres, dont le nombre est trop grand pour que nous en puissions faire mention ici, même sommairement ; on les trouvera répandus dans tous les Ouvrages des Chymistes, & sur-tout dans ceux de *Stahl*. Mais ceux qui voudront se donner la peine de recueillir & de comparer toutes les expériences relatives à cet objet,

doivent être prévenus qu'ils en trouveront un grand nombre qui ne sont point encore suffisamment constatées, & peut-être un plus grand nombre encore qui n'ont pas été poussées assez loin, & qui ne sont, à proprement parler, que commencées ; il faut même convenir que plusieurs de celles dont nous avons fait mention, ne sont point entiérement exemptes de ce dernier reproche. *Voyez tous les articles des acides & des alkalis.*

Il en est de la seconde proposition fondamentale de la théorie des sels, *que l'acide vitriolique est un composé des seuls principes aqueux & terreux*, comme de la première, c'est-à-dire, qu'elle est appuyée sur plusieurs faits qui lui donnent un certain degré de vraisemblance, mais qui ne suffisent point pour une démonstration complette : voici ce qu'il y a de plus favorable à cette proposition.

Premiérement, l'expérience démontre constamment que les propriétés des corps composés, sont toujours le résultat de celles des corps composans, ou plutôt que ce sont ces dernières mêmes modifiées les unes par les autres, comme elles le doivent être suivant leur nature.

Ainsi, si un corps est composé de deux principes, dont l'un soit fixe & l'autre volatil, il aura moins de fixité que le premier, & moins de volatilité que le second ; s'il est composé de deux principes, dont l'un ait beaucoup de pesanteur spécifique, & dont l'autre en ait fort peu, il sera moins pesant que le premier de ces principes, & plus pesant que le second : il en est de même de toutes les autres propriétés essentielles, à l'exception de celles qui se détruisent l'une l'autre : comme l'est, par exemple, la tendance à la combinaison ou l'action dissolvante ; car ces dernières disparoissent d'autant plus dans les composés, que les principes qui les ont, s'unissent plus fortement, & dans une plus juste proportion.

Observons néanmoins qu'il ne s'ensuit pas de ce que nous venons d'avancer, que les propriétés des corps composés soient toujours exactement moyennes entre celles des corps composans, car il faudroit pour cela

que chaque principe entrât en quantité égale dans chaque composé ; or, c'est ce qui n'a lieu que dans un fort petit nombre, peut-être même dans aucun. D'ailleurs, il y a dans la manière dont les principes s'unissent les uns aux autres, des circonstances particulières qui contribuent à altérer plus ou moins, dans le composé, le résultat de leurs propriétés combinées ; par exemple, l'expérience a fait connoître, que quand on unit ensemble plusieurs corps, & particuliérement des métaux, dont la pesanteur spécifique est bien connue, l'alliage qui en résulte n'a pas une pesanteur exactement telle, qu'elle devroit résulter de la proportion des métaux alliés ; mais que dans certains alliages elle est plus grande, tandis que dans d'autres elle est moindre. Mais il ne paroît pas moins certain d'un autre côté, que ces différences sont toujours trop peu considérables, pour qu'on ne puisse reconnoître les propriétés des principes dans les composés qu'ils forment, sur-tout quand ils ont des propriétés fort différentes.

Cela posé, en examinant bien les propriétés essentielles de l'acide vitriolique, on reconnoîtra sans peine qu'elles participent en effet de celles du principe aqueux, & du principe terreux.

Premiérement, lorsque cet acide est dans la plus grande pureté où nous puissions l'avoir, il est, comme l'eau & la terre vitrifiable les plus pures, sans aucune couleur ni odeur ; & est de plus absolument diaphane.

Secondement, quoique nous ne puissions avoir l'acide vitriolique absolument dépouillé de toute eau surabondante à son essence saline, & que l'on n'ait pas pu, par cette raison, déterminer exactement sa pesanteur spécifique, on est assuré néanmoins que lorsqu'il est bien concentré, il est plus que du double plus pesant que l'eau pure, & néanmoins beaucoup moins pesant qu'aucune substance terreuse.

Troisiémement, cet acide est beaucoup moins fixe qu'aucune terre pure, puisque quelque concentré qu'il soit, on peut toujours le faire passer en entier dans la distillation ; mais il est infiniment moins volatil que l'eau pure : il faut, pour le faire monter en entier dans

la diſtillation, un degré de chaleur infiniment plus fort que celui qui eſt néceſſaire pour diſtiller ou évaporer l'eau pure.

Quatriémement, nous ne connoiſſons point, & nous ne pouvons même guère connoître au juſte le degré de ſolidité de l'acide vitriolique, ou l'*adhérence d'agrégation* qu'ont entr'elles ſes *parties intégrantes*, parce qu'il faudroit pour cela que nous puſſions l'avoir dépouillé de toutes parties aqueuſes ſurabondantes ; mais à en juger par la conſiſtance de cet acide très-concentré, qui va juſqu'à le rendre ſolide, comme on le voit par l'exemple de l'acide vitriolique, qu'on nomme *glacial*, il paroît que les parties intégrantes de cet acide, ſont ſuſceptibles d'avoir entr'elles une adhérence beaucoup plus forte que celles de l'eau pure, mais beaucoup moins forte que celles de la terre, comme on le voit par l'exemple des pierres dures.

Cinquiémement enfin, l'union que cet acide eſt capable de contracter avec l'eau & avec les terres, indique auſſi que ces ſubſtances entrent dans ſa compoſition : car on ſait qu'en général beaucoup de compoſés ont de la diſpoſition à s'unir par ſurabondance avec les principes qui les compoſent.

Toutes ces propriétés de l'acide vitriolique qui participent ſi ſenſiblement, & beaucoup plus que celles de tout autre acide, des propriétés de la terre & de l'eau, ſont bien capables de faire croire qu'il eſt en effet compoſé de ces deux ſeuls principes ; mais il en a une très-marquée que nous ne trouvons, ni dans l'eau, ni dans la terre pure, c'eſt ſa ſaveur très-violente & très-corroſive. Cette propriété ſeroit capable de faire naître des doutes très-bien fondés, s'il n'étoit facile de l'expliquer d'une manière qui paroît aſſez ſatisfaiſante, d'après des principes qui nous ſemblent certains & généraux, relativement à la combinaiſon des corps. Nous allons les rappeller ici ſommairement, quoique nous en ayons parlé dans différens articles de cet ouvrage, & ſingulièrement aux mots AFFINITÉ, AGRÉGATION, DISSOLUTION, CAUSTICITÉ, PESANTEUR, & autres de cette eſpèce.

Nous obſervons donc au ſujet de la propriété dont il

s'agit, c'est-à-dire, de la saveur en général, qu'elle ne peut être regardée que comme une irritation faite sur les organes du goût par le corps savoureux : or, si l'on y réfléchit attentivement, on sera bientôt convaincu qu'aucune substance, lorsqu'elle n'est animée d'aucune force impulsive de sa masse totale, ne peut irriter, ni ébranler nos parties sensibles, qu'en vertu de la force particulière de ses parties intégrantes, ou de leur tendance à la combinaison, c'est-à-dire, de leur action dissolvante. Dans cette idée la saveur des corps, ou l'impression que peut faire sur nos parties sensibles leur tendance à la combinaison, leur action dissolvante, ne sont qu'une seule & même propriété, & nous voyons en effet, qu'il n'y a aucun dissolvant qui n'ait une saveur, d'autant plus forte & plus marquée, qu'il est lui-même plus actif : que ceux dont la saveur est si violente qu'elle va jusqu'à l'âcreté, à la corrosion, & à la causticité, étant appliqués sur des parties sensibles de notre corps autres que les organes du goût, y excitent de la démangeaison, & même de la douleur.

Cela posé, il s'agit de savoir comment il est possible que la terre à laquelle nous n'appercevons aucune saveur, ni action dissolvante, & l'eau qui n'a non plus qu'une très-foible action dissolvante, & presque point, ou même point du tout de saveur sensible, forment par leur combinaison une substance telle que l'acide vitriolique, qui est un corrosif & un dissolvant des plus puissans.

Pour concevoir cela, considérons d'abord qu'il n'y a aucune partie de matière qui n'ait en elle une force en vertu de laquelle elle se combine ou tend à se combiner avec d'autres parties de matière. Secondement, que cette force dont nous n'appercevons les effets dans la Chymie, que dans les très-petites molécules, ou parties intégrantes & constituantes des corps, paroît proportionnée à la densité ou pesanteur spécifique de ces mêmes parties. Troisiémement, que cette même force est limitée dans chaque molécule intégrante de la matière ; que si on la considere comme non satisfaite, & par conséquent comme une simple tendance à la combinaison, elle est la plus grande qu'il soit possible dans

une molécule intégrante de matière parfaitement isolée & ne tenant à rien, & qu'elle devient la plus petite possible ou nulle, lorsqu'elle est satisfaite par sa combinaison intime avec d'autres parties capables d'épuiser toute action; alors de tendance qu'elle étoit, elle est changée en adhérence.

Il suit de-là, que les parties intégrantes du principe terreux ont essentiellement, & comme toutes les autres parties de la matière, une force de tendance à l'union, ou de cohérence dans l'union suivant l'état où elles se trouvent; que comme ce principe terreux a une densité ou pesanteur spécifique, infiniment plus considérable que tous les autres corps simples que nous connoissions, il y a tout lieu de présumer que ses molécules primitives intégrantes, ont la force de tendance à l'union plus considérable, dans la même proportion, que les parties intégrantes des autres principes; que par conséquent lorsqu'elles sont cohérentes entre elles, & quelles forment un agrégé, leur agrégation doit-être aussi infiniment plus forte & plus ferme que celle de tous les autres corps: aussi voyons-nous que les substances terreuses les plus pures, dont les parties sont unies & forment des masses, telles que sont, par exemple, les pierres qu'on nomme vitrifiables, sont les corps les plus durs qu'il y ait dans la nature, il n'est pas moins constant, que comme la tendance des parties de la matière à l'union, se manifeste d'autant moins, qu'elle est plus épuisée & satisfaite dans l'agrégation, celles du principe terreux étant capables d'épuiser naturellement les unes sur les autres toute leur tendance à l'union, il s'ensuit que toute masse sensible de matière terreuse pure, doit paroître privée d'action dissolvante, de saveur, de tendance en un mot à l'union, à cause de la fermeté de son agrégation; mais il s'ensuit aussi, que lorsque ces mêmes parties primitives intégrantes du principe terreux, ne seront point unies entre elles dans l'agrégation, alors reprenant toute l'activité & la tendance à l'union qui leur est essentielle, elles doivent être le plus fort & le plus puissant de tous les dissolvans.

Cela posé, si l'on suppose avec *Stahl*, que dans la combinaison du principe salin ou de l'acide vitriolique,

les parties du principe terreux ſont unies, non les unes avec les autres & entre elles, comme dans l'agrégation terreuſe, mais avec les parties primitives du principe aqueux chacune à chacune; alors il ſera facile de concevoir que les parties primitives de l'eau, ayant eſſentiellement beaucoup moins de tendance à la combinaiſon que celle de la terre, la tendance de ces dernières à l'union, ne ſera épuiſée ou ſatisfaite qu'en partie par leur combinaiſon avec les premières, & que par conſéquent, il doit en réſulter un compoſé, dont les parties intégrantes, auront une très-forte action diſſolvante, tel que l'eſt l'acide vitriolique.

On voit par-là combien ſe ſont groſſiérement trompés les Chymiſtes qui, ne conſidérant la terre que dans ſon état d'agrégation, ou plutôt ne faiſant point d'attention à cet état, & ne le diſtinguant point de celui où les parties de cette même terre ſont aſſez ſéparées les unes des autres par l'interpoſition d'un autre corps, pour qu'elles ne puiſſent point avoir de contact & de cohérence entre elles, ont regardé le principe terreux comme une ſubſtance ſans force, ſans action, & ont nommé mal-à-propos *principe paſſif*, celui de tous les principes, qui au contraire, eſt eſſentiellement le plus fort, le plus puiſſant & le plus actif.

Quelque conforme que cette théorie générale des ſels puiſſe paroître avec les phénomènes de la Chymie, il faut convenir cependant qu'elle ne peut être propoſée que comme une idée ſyſtématique, tant qu'elle ne ſera pas évidemment démontrée par les moyens déciſifs que les Chymiſtes emploient pour leurs démonſtrations, je veux dire par la décompoſition & la récompoſition; ainſi ſi l'on pouvoit réduire en terre & en eau l'acide vitriolique, ou au moins quelqu'autre matière ſaline qui pût y être ramenée, & faire de l'acide vitriolique en combinant enſemble les ſeuls principes aqueux & terreux, la théorie que nous venons d'expoſer ceſſeroit d'être un ſyſtême, & deviendroit une vérité démontrée; mais il faut avouer que l'expérience eſt à cet égard moins avancée que le raiſonnement, à cauſe des difficultés qu'on ne peut manquer de rencontrer dans de pareilles recherches. Il eſt conſtant que, d'une part, plus les corps

font simples, plus on a de peine à les décomposer ou à séparer leurs principes ; & que d'une autre part, plus l'agrégation d'une substance est forte, & plus il est difficile de la faire entrer dans une combinaison nouvelle : ainsi comme l'acide vitriolique est fort simple, puisqu'il est un composé du premier ordre, il doit résister fortement à sa décomposition, & comme l'agrégation de la terre pure est la plus ferme que nous connoissions, il ne peut manquer d'être fort difficile de la faire entrer comme principe dans une nouvelle combinaison avec l'eau pour en composer une matière saline. Les principales expériences relatives à ces objets que les Chymistes aient faites jusqu'à présent, se réduisent à ce qui suit.

Premiérement, il paroît constant par un très-grand nombre d'épreuves, que toutes les substances salines, y compris celles qui contiennent l'acide vitriolique, telles que le tartre vitriolé, le sel de *Glauber*, & autres sels vitrioliques qui ont assez de fixité pour supporter une dessiccation parfaite, ou encore mieux la calcination, étant alternativement dissoutes, desséchées & calcinées un grand nombre de fois, diminuent de plus en plus en quantité, & qu'on en sépare à chacune de ces opérations de la terre & de l'eau ; mais les sels alkalis paroissent encore plus susceptibles que toute autre matière saline de cette espèce de décomposition.

Secondement, lorsqu'on fait brûler le nitre dans des vaisseaux clos, ensorte qu'on puisse retenir, non-seulement tout ce qui reste de fixe après cette combustion, mais encore ce qui s'exhale en forme de vapeur, comme dans l'expérience du *clyssus de nitre*, on a une preuve qui paroît décisive, que l'acide minéral de ce sel, qui n'est pas bien éloigné de la simplicité de l'acide vitriolique, est totalement décomposé, & réduit, du moins en partie, en terre & en eau : car en examinant ce qui reste de fixe dans la cornue, on trouve que ce n'est que l'alkali qui étoit dans le nitre, chargé d'une terre surabondante qu'on en sépare par la dissolution & la filtration ; & si l'on soumet aux épreuves convenables la liqueur du récipient provenant des vapeurs qui s'y sont condensées, & qui devroit être de l'acide nitreux, si cet acide n'eût pas été détruit, on trouve que bien loin d'être acide,

ce n'eſt que de l'eau pure, quelquefois même chargée d'un peu d'alkali fixe qui a été enlevée par l'effet de la détonnation ; ainſi l'acide nitreux diſparoît dans cette expérience, & l'on retrouve à ſa place de la terre & de l'eau.

Troiſiémement, les phénomènes de la chaux pierreuſe, qui, par ſa calcination & ſon extinction dans l'eau, acquiert des propriétés ſalines bien manifeſtes qu'elle n'avoit pas avant ſon atténuation par le feu, & ſa combinaiſon avec l'eau, de même que l'expérience de *Beccher*, qui aſſure que ſi l'on fait alternativement rougir & éteindre dans l'eau un grand nombre de fois une pierre vitrifiable, on l'atténue au point de la rendre ſemblable à une matière ſaline gélatineuſe, indiquent en effet qu'il ſe forme des matières ſalines par la combinaiſon intime des parties de la terre très-atténuées avec celles de l'eau. On trouve dans les écrits de *Beccher* & de *Stahl*, & ſur-tout dans le *Specimen Beccherianum* de ce dernier, pluſieurs autres obſervations & expériences tendantes à prouver la même propoſition ; mais il faut convenir qu'aucune des expériences, dont nous venons de faire mention, n'eſt déciſive, principalement parce qu'elles n'ont pas été ſuffiſamment réitérées, pouſſées aſſez loin & examinées avec aſſez de ſcrupule dans tous leurs détails & dans toutes leurs circonſtances.

Telle eſt la meilleure théorie des ſubſtances ſalines qu'on ait donnée juſqu'à ces derniers tems ; il me paroît qu'on en peut tirer des inductions très-fortes, que l'eau & la terre entrent en qualité de parties conſtitutives dans la compoſition de toute matière ſaline ; mais auſſi c'eſt la ſeule vérité qu'elle établiſſe, & en cela elle ſemble très-incomplete, ſur-tout depuis que les découvertes modernes ſur l'*air & ſur les gas*, donnent lieu de préſumer avec beaucoup de vraiſemblance, que ces ſubſtances ſont auſſi du nombre des parties conſtitutives des ſels, & ſur-tout des acides.

Pluſieurs Chymiſtes penſent que la matière du feu eſt auſſi un des principes de toute ſubſtance ſaline. Cela peut être, & cela eſt même démontré à l'égard de quelques matières ſalines ; mais il faut attendre les preuves de cette propoſition, ſi l'on veut l'établir comme géné-

rale, car toutes celles qui font tirées de la causticité & de la saveur, sont insuffisantes & caduques, comme je crois l'avoir prouvé à l'article CAUSTICITÉ.

Comme les substances salines par elles-mêmes, & surtout celles de leurs combinaisons qui portent le nom de *sels*, sont en très-grand nombre, nous allons en faire ici une simple énumération pour les rassembler sous un même point de vue : nous renverrons pour les détails aux articles particuliers de chacune de ces matières salines. On verra par cette espèce de tableau, que, quoiqu'il y ait déjà une assez grande quantité de combinaisons salines de connues, il y en a encore beaucoup qui ne le sont pas, parce qu'elles n'ont point eté faites, & beaucoup aussi qui ne le sont que très-imparfaitement, faute d'avoir été suffisamment examinées.

Les substances salines par elles-mêmes, sont les acides, les alkalis & les sels neutres à base alkaline saline.

Les acides les plus simples & les plus forts, qu'on nomme *acides minéraux*, sont : l'*acide vitriolique*, nommé aussi *acide universel*.

L'acide nitreux nommé communément *esprit de nitre* & *eau forte*.

L'acide marin, qu'on nomme aussi *esprit de sel*, & *acide de sel commun*.

Les acides moins simples & moins forts que les acides minéraux, sont ceux qui sont entrés dans les combinaisons des végétaux & des animaux, & qui sont unis à une certaine quantité d'huile, plus ou moins atténuée ; ces acides sont les sels essentiels acides crystallisés : tels que le *tartre*, qu'on nomme *crême* ou *crystal de tartre*, lorsqu'il est purifié.

L'acide du vinaigre, lequel vient de la fermentation acide, & est lui-même non-seulement huileux, mais spiritueux, il prend les noms de *vinaigre distillé*, & de *vinaigre radical*, suivant les préparations qu'il a reçues.

Les acides non fermentés des fruits & plantes aigres, tels que les sucs d'oseille, de citron, de groseilles, de berberis & autres de cette nature : ces acides n'ont point été examinés.

Les acides ou esprits acides qu'on obtient dans la dis-

tillation des végétaux, de leurs extraits, de leurs sels essentiels, & de leurs huiles, baumes & résines : comme tous ces acides sont unis à de l'huile empyreumatique, on pourroit les nommer *acides empyreumatiques* ; ils n'ont point du tout été examinés.

Les acides qui viennent du regne animal sont :

L'acide qu'on retire dans la distillation des fourmis, & celui qu'on retire du beurre & de la graisse, aussi par la distillation : ces acides sont empyreumatiques, ils sont très-volatils, piquants & pénétrans, ils n'ont point été non plus examinés.

L'acide phosphorique, dont l'origine & la nature ne sont cependant point encore assez connues, pour qu'on puisse décider à quel regne il appartient.

L'acide spathique approchant de la nature de l'acide marin, mais qui en differe à plusieurs égards. *Voyez* GAS ACIDE SPATHIQUE.

Les *alkalis* ou *substances salines alkalines*, sont :

L'*alkali fixe du sel commun*, qu'on nomme aussi *alkali minéral*, *alkali marin*, *crystaux* & *sel de soude*, parce qu'on le retire par la lixiviation & crystallisation de la cendre nommée *soude*.

L'*alkali fixe ordinaire* ou *végétal* : on le trouve souvent nommé *sel de tartre* ou *alkali du tartre*, dans les ouvrages des Chymistes, parce que c'est la cendre du tartre qui en fournit le plus ; l'un & l'autre de ces alkalis fixes, se nomment *alkalis caustiques*, quand ils ont été dépouillés de gas par les chaux terreuses ou métalliques.

L'*alkali volatil* : on nomme *alkali volatil fluor*, celui qui a été dépouillé de gas par les chaux pierreuses ou métalliques, de manière qu'on ne peut plus l'obtenir en forme concrete ou crystallisée.

Sels neutres.

Autrefois on ne désignoit guère sous le nom de sels neutres, que ceux qui étoient composés d'acides & d'alkalis unis ensemble jusqu'au point de saturation, ensorte qu'ils n'eussent aucune propriété acide ni alkaline, & c'est de-là que leur est venu le nom des sels neutres ; mais à présent on donne assez généralement ce nom aux combi-

naisons

naisons des acides avec toutes les substances auxquelles ils peuvent s'unir, de manière qu'ils perdent entiérement, ou du moins en grande partie les qualités qui indiquent l'acidité, comme cela leur arrive lorsqu'ils sont combinés avec les substances terreuses & métalliques. Nous allons continuer l'énumération & la nomenclature des sels neutres en suivant l'ordre des acides, tel que nous l'avons commencé, & renvoyant toujours pour les détails aux articles particuliers.

Sels vitrioliques.

L'acide vitriolique combiné avec l'alkali marin, forme un sel connu sous le nom de *sel de Glauber*, *sel admirable de Glauber*, *sel admirable.*

Avec l'alkali fixe ordinaire, celui qu'on nomme *tartre vitriolé*, le même qu'on nomme aussi *sel de duobus* & *arcanum duplicatum.*

Avec l'alkali volatil, un sel ammoniacal nommé *sel ammoniac* ou *ammoniacal vitriolique* & *sel ammoniac secret de Glauber.*

Avec les terres calcaires, il forme des sels vitrioliques à bases terreuses calcaires, connu sous la dénomination générale de *sélénite.*

Avec la magnésie, le *sel d'epsom* ou *de sedlitz*. *Voyez* MAGNÉSIE.

Avec une terre argilleuse, un sel vitriolique à base de terre argilleuse, nommé *alun.*

Avec les substances métalliques, différens sels vitrioliques à base métallique, auquel nous croyons devoir donner la dénomination générale de *vitriol*, caractérisée ensuite par le nom de chaque métal, ainsi :

Avec l'or, un sel peu ou point connu que nous nommons *vitriol d'or.*

Avec l'argent, un sel peu connu, *vitriol de lune* ou *d'argent.*

Avec le cuivre, un sel connu sous le nom de *vitriol de cuivre* ou *vitriol bleu* à cause de sa couleur.

Nota. Les vitriols se nomment plus ordinairement dans le commerce & dans les arts *couperose*, ainsi on

appelle celui-ci *couperose bleue*, on le nomme aussi *vitriol de Chypre.*

Le même acide avec le fer forme le *vitriol de fer*, nommé *de mars* ou *martial* ou *vitriol vert*, & *couperose verte*, à cause de sa couleur.

Avec l'étain, il forme un sel peu connu, *vitriol d'étain.*

Avec le plomb, un sel peu connu, *vitriol de plomb.*

Avec le vif argent ou mercure, un sel pas encore assez connu, *vitriol de mercure.*

Avec le régule d'antimoine, un sel peu connu, *vitriol de régule d'antimoine.*

Avec le bismut, un sel peu connu, *vitriol de bismut.*

Avec le zinc & les chaux & fleurs de zinc, un *vitriol de zinc* connu sous les noms de *vitriol blanc*, *couperose blanche*, *vitriol de Goslard.*

Avec le régule de cobalt, un *vitriol de cobalt*, fort peu connu M. *Baumé* a commencé à l'examiner.

Avec le régule d'arsenic & l'arsenic, un *vitriol d'arsenic* ou *arsenical* très-peu connu. M. *Bucquet* qui l'a examiné, doute même qu'il y ait combinaison, à cause de la facilité avec laquelle ces deux matières se séparent, ce qui est conforme à l'observation de M. *Monnet*, qui ne regarde pas cette combinaison comme un sel permanent.

Sels nitreux.

L'acide nitreux combiné avec toutes les substances dont on vient de faire mention pour l'acide vitriolique, forme des sels auxquels on peut donner la dénomination générale de *nitres* ou *sels nitreux*, en spécifiant chaque sel par le nom de la substance unie à l'acide.

L'acide nitreux avec l'alkali fixe végétal, forme le *nitre ordinaire* nommé aussi *salpêtre.*

Avec l'alkali marin, le *nitre cubique* ou *quadrangulaire.*

Avec l'alkali volatil, le *nitre ammoniacal* ou *sel ammoniacal nitreux.*

Avec les terres calcaires, le *nitre à base terreuse calcaire.*

Avec la magnésie, nitre à base de *magnésie.*

Avec les terres argilleuses, le *nitre à base de terre*

argilleuse : sorte d'*alun nitreux* fort peu connu.

Avec les substances métalliques, des *nitres métalliques*.

Avec l'or, *nitre d'or*, inconnu.

Avec l'argent, *nitre d'argent*, *nitre lunaire*, plus connu sous le nom de *crystaux de lune*.

Avec le cuivre, *nitre de cuivre* ou *de Vénus*, *nitre cuivreux*.

Avec le fer, *nitre de fer*, de *mars*, *nitre martial*.

Avec l'étain, *nitre d'étain* ou de *Jupiter*, inconnu; parce que l'étain toujours réduit en chaux par cet acide, ne lui reste point uni.

Avec le plomb, *nitre de plomb* ou de *Saturne*, *crystaux de plomb*.

Avec le vif argent ou mercure, *nitre de mercure*. *mercuriel*, *crystaux de mercure*.

Avec le régule d'antimoine, *nitre d'antimoine*, inconnu, comme celui de l'étain.

Avec le bismut, *nitre de bismut*, *crystaux de bismut*.

Avec le zinc, ses chaux & fleurs, *nitre de zinc*, inconnu.

Avec le régule de cobalt, *nitre de cobalt* ou *cobaltique*, peu connu. M. *Baumé* a commencé à l'examiner.

Avec l'arsénic & son régule, *nitre d'arsénic* ou *arsénical*, fort peu connu : *voy.* NITRES MÉTALLIQUES, ou à *base métallique* : voy. aussi *les articles* ACIDE NITREUX, *ceux de toutes les substances dont on vient de parler*, & *ceux des sels nitreux qui ont des noms particuliers*.

Sels marins ou *simplement sels*.

L'acide marin forme avec toutes ces mêmes substances des sels qui pourroient porter en général le nom de *sels marins*, ou simplement sels, spécifiées par le nom de leurs bases, ainsi qu'il suit.

Avec l'alkali marin, *sel commun*, *sel de cuisine*, *sel marin*, quand il est tiré de la mer, *sel gemme*, quand il est fossile.

Avec l'alkali fixe végétal, *sel commun à base d'alkali végétal*, assez mal-à-propos *sel febrifuge de Sylvius*, parce qu'il n'est pas plus fébrifuge qu'un autre, & plus mal à propos encore *sel marin régénéré*, parce qu'il dif-

fere essentiellement du vrai sel marin par la nature de son alkali.

Avec l'alkali volatil, *sel ammoniac*, autrefois *armoniac*, & par quelques Chymistes *salmiac*.

Avec les terres calcaires, *sel à base terreuse calcaire*; comme on obtient de ce sel dans la décomposition du sel ammoniac par l'intermède de la chaux, ou d'autres terres calcaires, les Chymistes ont donné mal à propos à celui qui est fait de cette manière, le nom de *sel ammoniac fixe*, quand il est sec, & celui d'*huile de chaux*, quand il est en liqueur.

Avec les terres argilleuses, *sel à base argilleuse*, très-peu ou point connu.

Avec la magnésie, sel marin à base de *magnésie*.

Avec les substances métalliques, *sels à base métallique*, spécifiés par le nom de leur base, comme il suit :

Avec l'or, *sel d'or*, inconnu.

Avec l'argent, *sel d'argent* connu sous le nom d'*argent* ou de *lune cornée*.

Avec le cuivre, *sel de cuivre* ou *de Vénus* ou *cuivreux*, assez peu examiné.

Avec le fer, *sel de fer* ou *de mars*, ou *martial*, assez peu examiné aussi.

Avec l'étain, *sel d'étain* ou de *Jupiter* : cette combinaison, comme en général celles de l'acide marin avec la plûpart des matières métalliques, peut se faire en dissolvant directement le métal dans l'acide ; mais elle se fait encore, & même mieux, en décomposant, à l'aide de la chaleur par l'intermède du métal qu'on veut unir à l'acide marin, une combinaison déjà faite de cet acide avec une autre substance métallique, ce qui est toujours possible, quand l'affinité du métal à combiner est plus grande que celle du métal déjà combiné. Cela posé, on forme facilement un sel d'étain, même crystallisable, en dissolvant directement ce métal dans l'acide marin par la méthode ordinaire des dissolutions : ce sel est peu connu. Mais on fait la même combinaison en décomposant le sublimé corrosif par l'intermède de l'étain, & par forme de distillation, on obtient par ce moyen une combinaison d'étain avec l'acide marin, dont la première partie passe avec beaucoup d'excès d'acide sous la forme d'une

liqueur très - fumante qu'on nomme *esprit fumant de Libavius*, & l'autre partie chargée de beaucoup plus d'étain, se sublime en une autre matière solide non fumante, qu'on appelle *beurre d'étain*.

Avec le plomb, *sel de plomb*, connu sous le nom de plomb corné.

Avec le mercure, *sel de mercure*, il prend différens noms suivant la manière dont il est fait, & suivant les proportions d'acide marin & de mercure: on l'appelle *précipité blanc*, lorsqu'il est séparé d'avec l'acide nitreux par l'intermède de l'acide du sel; *mercure sublimé corrosif*, ou simplement *sublimé corrosif*, lorsqu'il est sublimé en effet, & avec des proportions de mercure d'acide, telles qu'il en résulte un sel très-corrosif; *mercure doux*, *sublimé doux*, *aquila alba*, lorsqu'il est sublimé avec une surcharge de mercure capable d'adoucir sa qualité corrosive.

Avec le régule d'antimoine, un *sel antimonial*, par la distillation: on le nomme *beurre d'antimoine*.

Avec le bismut, *un sel de bismut*, qu'on a peu examiné.

Avec le zinc & ses chaux & fleurs, *un sel de zinc*, peu connu.

Avec le régule de cobalt, *sel de cobalt*, de même peu examiné.

Avec l'arsénic & son régule, *sel d'arsénic*, ou *arsénical*, *beurre d'arsénic* peu connu.

Il faut observer au sujet de toutes ces combinaisons, de l'acide marin avec les matières métalliques, que comme cet acide est très-volatil, qu'il est capable d'adhérer beaucoup avec ces substances, & qu'en conséquence, il les entraîne toutes avec lui en plus ou moins grande quantité dans les sublimations & distillations; cela est cause que ces sortes de sels sont très-variables, par rapport à la plus ou moins grande quantité d'acide & de métal qui s'unissent ou qui restent unis, soit par la dissolution directe, soit par la distillation & sublimation, comme on le voit par les phénomènes que présentent les métaux cornés, l'étain & le régule d'antimoine. Au reste, quoique les Chymistes, & encore plus les Alchymistes aient beaucoup travaillé sur cer-

taines combinaiſons de l'acide marin avec les ſubſtances métalliques, il reſte encore beaucoup à faire ſur cet objet dans lequel il y a une infinité de choſes à éclaircir.

Obſervons en ſecond lieu, que l'eau régale compoſée d'acide nitreux & marin, qui eſt en général un grand diſſolvant des matières métalliques, doit former avec pluſieurs d'entre elles des ſels mixtes, dont pluſieurs ſont peut-être d'une nature particulière; mais ces ſortes de combinaiſons ne paroiſſent point avoir été examinées juſqu'à préſent comme ſels, non plus qu'une infinité d'autres, ainſi qu'il eſt aiſé de le voir par la préſente énumération : *voyez les renvois, comme aux articles ci-deſſus.*

Sels tartareux.

Nous nommerons ainſi en général les combinaiſons de l'acide du tartre, ou des autres acides végétaux concrets qui lui ſont analogues avec les différentes ſubſtances ſuſceptibles de s'unir aux acides, on ne connoît encore qu'un très-petit nombre de ces ſels, qu'on nomme auſſi en général *tartres ſolubles*, parce qu'ils ſont tous plus diſſolubles dans l'eau, que l'acide tartareux libre.

La combinaiſon de la *crême de tartre* avec l'alkali fixe végétal, forme un ſel neutre cryſtalliſable, qu'on appelle *tartre ſoluble*, *tartre tartariſé*, & *ſel végétal* & qui exiſte dans le tartre même.

Avec l'alkali marin, cet acide forme le ſel connu ſous le nom *de ſel de ſeignette*, *ſel polycreſte*, *ſel de la Rochelle.*

Avec l'alkali volatil, un *tartre ſoluble ammoniac*, peu connu.

Avec les terres calcaires, des *tartres ſolubles à baſe calcaire*, encore peu connus; ſuivant l'obſervation de M. *Rouelle*, il en réſulte un ſel à baſe terreuſe, preſque inſoluble dans l'eau, & le ſel végétal qu'on obtient, ou ſes matériaux exiſtoient dans la crême de tartre.

Avec les terres argilleuſes, des *tartres ſolubles à baſe argilleuſe*, inconnus.

Avec les métaux, des *tartres ſolubles à baſe métallique*, *tartres ſolubles* d'or, d'argent, &c qui ſont tous

inconnus, à l'exception de celui à base de verre d'antimoine, qui est le *tartre émétique*, suivant M. *Rouelle*, la plûpart des métaux décomposent la crême de tartre.

Sels acéteux.

Nous nommerons ainsi généralement tous les sels qui contiennent l'acide du vinaigre. Ceux de ces sels sur lesquels on a quelques connoissances, se réduisent aux combinaisons suivantes de l'acide du vinaigre.

Avec l'alkali fixe végétal, *sel déliquescent*, nommé improprement *terre foliée du tartre* & *tartre régénéré*.

Avec l'alkali marin, *un sel crystallisable*, encore peu connu, qui n'a point de nom : c'est le *sel acéteux à base d'alkali marin*.

Avec l'alkali volatil, *sel acéteux ammoniacal*, sel ammoniac fluide, parce qu'il ne se crystallise point, & nommé *esprit de Mendererus*.

Avec les terres calcaires, différens sels acéteux à base calcaire, fort analogues cependant entre eux, susceptibles des plus belles crystallisarions en végétations soyeuses, dont quelques-uns sont superficiellement connus & nommés *sel de craie*, *d'yeux d'écrevisse*, *de corail*, *&c.*

Avec la terre argilleuse, *sel acéteux*, *argilleux*, inconnu.

Avec les substances métalliques, *sel acéteux à base métallique*, d'or, d'argent, &c. qui sont tous inconnus, à l'exception des trois suivans.

Avec le cuivre, *sel acéteux de cuivre*, connu en Chymie sous le nom de *crystaux de Vénus*, & dans le commerce & dans les arts, *verdet distillé* ou *crystallisé*.

Avec le plomb, *sel acéteux de plomb* ou *de Saturne*, connu sous le nom de *sel* ou *sucre de Saturne*.

Avec le mercure, *sel acéteux mercuriel* ou *de mercure*, nouvellement connu sous ce nom, mais encore fort peu examiné.

Sels végétaux.

On pourroit donner cette dénomination générale à tous

les ſels neutres compoſés des *ſucs acides*, *ſels concrets*, *acides naturels*, ou *acides non fermentés* des végétaux, avec les différentes ſubſtances capables de s'unir aux acides : mais on ne connoît encore aucuns de ces ſels.

Sels végétaux empyreumatiques.

On ne connoît pas mieux les ſels qu'on pourroit former avec les acides tirés par la diſtillation des matières végétales, qui fourniſſent des eſprits acides ou des acides concrets ; & qu'on pourroit nommer, ainſi que nous le propoſons, ſels *végétaux empyreumatiques.*

Sels animaux empyreumatiques.

On entend aſſez par ce qui vient d'être dit, que c'eſt le nom général que nous propoſerions de donner aux ſels neutres, dans la compoſition deſquels entreroient les acides tirés par la diſtillation des différentes matières animales, ou qui appartiennent au regne animal, tels que les acides des inſectes, ceux du *beurre*, *de la graiſſe*, mais tous ces ſels ſont auſſi parfaitement ignorés, que les derniers dont nous venons de parler.

Au reſte, quoique nous ajoutions l'épithète d'empyreumatiques aux ſels qu'on pourroit former avec les acides végétaux & animaux tirés par la diſtillation de ces ſubſtances à un degré de chaleur ſupérieur à celui de l'eau bouillante, nous ne prétendons pas en conclure que ces ſels, lorſqu'ils ſeroient bien faits & bien purifiés, conſerveroient un caractère empyreumatique, ou retiendroient l'huile brûlée, qui ſe trouve unie à ces acides après leur diſtillation : il pourroit fort bien arriver au contraire, que ces acides ſe dépouillaſſent entiérement, ou du moins en grande partie, de cette huile, en paſſant dans des combinaiſons de ſels neutres, comme cela arrive aux alkalis volatils qu'on transforme en ſels ammoniacaux : mais dans ce cas on n'en auroit que plus de facilité, pour examiner & reconnoître la nature de ces acides ; & l'épithète d'empyreumatique ajoutée à ces ſels, ne ſeroit que relative à la manière dont on auroit obtenu leurs acides, & ſerviroit toujours à les diſtinguer

des ſels végétaux ou animaux, dont les acides auroient été obtenus ſans diſtillation à feu nud, en ſuppoſant qu'il reſtât des différences entre les unes & les autres.

Sels phoſphoriques.

Nous déſignons par ce nom général tous les ſels que peuvent produire les combinaiſons de l'acide du *phoſphore d'urine* avec les différentes ſubſtances alkalines, terreuſes & métalliques : il n'y a qu'un petit nombre de ces ſels connus, & encore ne le ſont-ils que fort imparfaitement.

Avec l'alkali fixe végétal, cet acide forme un ſel phoſphorique, une eſpèce de *ſel fuſible d'urine.*

Avec l'alkali marin, *autre ſel phoſphorique* ou *fuſible d'urine* à baſe d'alkali marin, qui effleurit à l'air, & qui ſe trouve abondamment dans l'extrait d'urine confondu avec le ſuivant.

Avec l'alkali volatil, *ſel phoſphorique ammoniacal*, nommé auſſi, *ſel fuſible d'urine*, *ſel natif d'urine*, *ſel microcoſmique.*

Avec la terre calcaire, *ſels phoſphoriques calcaires* : cette combinaiſon qui n'a preſque point de caractère ſalin, ſe trouve formée naturellement dans les os des animaux.

Avec les ſubſtances métalliques, *ſels phoſphoriques métalliques*, d'or, d'argent, de cuivre, &c. encore peu connus : *voyez* l'article PHOSPHORE.

Outre les ſubſtances ſalines qui ont des propriétés acides ſenſibles, on en connoît quelques-unes, telles que le ſel ſédatif & l'arſénic, qui ſans avoir ces propriétés, ne laiſſent pas que de faire fonction d'acide dans leurs combinaiſons avec toutes les ſubſtances capables de s'unir aux vrais acides, de former des eſpèces de ſels neutres avec ces ſubſtances, & même de communiquer, avec les acides, proprement dits, des propriétés ſalines à celles de ces ſubſtances qui ne les ont point ; il convient donc de nommer ces eſpèces de combinaiſons dans la liſte des ſels neutres.

Borax ou *Sels de Borax.*

Le ſel ſédatif combiné avec l'alkali marin, forme le *borax ordinaire* ou *criſocolle*.

Avec l'alkali fixe végétal, eſpèce de *borax* peu connu.

Avec l'alkali volatil, *borax ammoniacal*, peu connu.

Avec les terres calcaire & argilleuſe, *borax calcaire* & *argilleux* inconnu.

Avec les métaux, *borax à baſe métallique*, d'or, d'argent, &c. inconnu.

Sels arſénicaux.

L'arſénic forme avec l'alkali fixe végétal, un ſel neutre parfaitement diſſoluble dans l'eau & cryſtalliſable, que j'ai decouvert le premier & que j'ai nommé, *ſel neutre arſénical*, ou ſimplement *ſel arſénical* : *Voyez* ARSÉNIC & SEL NEUTRE ARSÉNICAL.

Avec l'alkali marin, autre *ſel arſénical* fort approchant du premier, mais pas encore aſſez examiné.

Avec l'alkali volatil, *ſel arſénical ammoniac*.

Avec les terres calcaire & argilleuſe, *ſel arſénical calcaire argilleux*, inconnu.

Avec les ſubſtances métalliques, peut-être l'arſénic eſt-il capable de former des eſpèces de *ſels arſénicaux à baſe métallique*, ou des combinaiſons dans leſquelles on appercevroit des propriétés ſalines, ſi on les faiſoit en décompoſant les ſels nitreux à baſe métallique, par l'intermède de l'arſénic, ou en formant des précipités par le mêlange de la diſſolution de ſel neutre arſénical, avec les diſſolutions des métaux dans les acides, mais peut-être auſſi n'en réſulteroit-il, ainſi qu'avec les terres, que des combinaiſons analogues aux minéraux arſénicaux : mais toutes ces choſes ſont encore abſolument ignorées.

Les ſubſtances ſalines alkalines, outre les ſels qu'elles peuvent former avec les acides, ont auſſi de l'action ſur les terres & ſur les métaux, peuvent produire avec ces ſubſtances des eſpèces de compoſés ſalins, & en être ſéparées en reparoiſſant telles qu'elles étoient d'a-

bord : ainsi ces composés pourroient, par cette raison, être rangés aussi dans la classe des sels, en leur donnant des dénominations générales & particulières d'après leurs principes : comme, par exemple, *sels alkalins terreux*, *calcaires*, *argilleux*, *vitreux*, *metalliques*, *d'or*, *d'argent*, mais jusqu'à présent les Chymistes ne les ont point considérés sous ce point de vue, & même les ont fort peu examinés.

Enfin les acides, les alkalis, & même plusieurs sels neutres, peuvent par leurs combinaisons avec les substances huileuses, former des composés qu'on doit regarder comme de vrais sels, si l'on donne ce nom, comme cela est à propos, à tout ce qui a de la saveur & de la dissolubilité dans l'eau ; mais ces sortes de composés formant en quelque sorte une classe à part, on est convenu de les désigner sous le nom de *savons*.

On peut voir par cette simple énumération des combinaisons salines, combien il y en a qui ne sont que très-imparfaitement connues, combien il y en a même qui ne le sont point du tout, & auxquelles on n'a jamais pensé. Les expériences nombreuses qui restent à faire sur cette vaste partie de la Chymie, sont cependant de première nécessité, elles sont fondamentales & élémentaires. Il ne faut pour les faire avec succès, que de l'exactitude, de la patience, & la connoissance des premiers principes de la Chymie : tout homme intelligent & de bonne volonté en est capable, il ne s'agit que de prendre par ordre tous les acides bien purs, de les unir aux alkalis, aux terres, aux métaux aussi bien purs, d'examiner les décomposés salins résultants de ces unions, de reconnoître leur saveur, leur dissolubilité dans l'eau & dans l'esprit de vin, leur crystallisation, leur déliquescence, la manière de les composer, &c. Ces considérations sont assurément bien capables d'exciter le zèle de ceux qui veulent contribuer par leurs travaux aux progrès de la Chymie. Combien n'est-il point agréable en effet pour quelqu'un qui ne fait que commencer à s'occuper d'une science, de voir les découvertes se multiplier entre ses mains dès ses premiers travaux, & d'en compter le nombre par celui de ses expériences. Cela prouve bien au reste, combien la Chymie est en-

core peu avancée, pour avoir été mal prise. On s'est engagé dans les recherches les plus épineuses & les plus difficiles, en laissant derriere soi un nombre presque infini de choses nécessaires & faciles, auxquelles on n'a pas fait la plus légere attention. C'est assurément le cas, où l'on est indispensablement obligé de revenir sur ses pas, si l'on veut aller plus avant.

Je dois faire observer cependant, que depuis la premiére édition de cet ouvrage, on a commencé à faire l'examen d'un assez grand nombre de combinaisons salines, auparavant peu connues, ou inconnues, & même de plusieurs de celles qui sont indiquées comme telles dans la précédente liste; mais je ne puis m'engager ici dans ces détails qui deviendroient enfin trop nombreux; je me contenterai donc dindiquer ici les ouvrages de ceux de nos Chymistes qui ont le plus fait d'expériences sur ces objets, & auxquels je renvoie, comme à un supplément nécessaire du présent article.

Les principaux sont, la Chymie expérimentale & raisonnée de M. *Baumé*.

Deux Dissertations de M. *Bergman*, l'une sur l'acide aërien, l'air fixe, l'autre sur les attractions électives, (affinités chymiques) tirés du second tome des nouveaux Mémoires de la Société Royale des Sciences d'Upsal, & imprimées séparement en latin à Upsal en 1775, & deux autres du même Chymiste, aussi en latin, l'une sur la magnésie blanche, Upsal 1775, l'autre sur l'acide du sucre, Upsal 1776. Le Traité de la Dissolution des métaux par M. *Monnet*.

Plusieurs Mémoires, encore non imprimés pour la plûpart, de M. *Rouelle*, de M. *Bucquet*, qui font tous les jours de nouvelles expériences de combinaisons salines, dont ils parlent dans leurs cours publics & particuliers.

Plusieurs Mémoires de M. *Cornette*, Correspondant de la Société Royale des Sciences de Montpellier, qui seront imprimés dans le Recueil de ceux des Savans étrangers de l'Académie des Sciences de Paris.

La plûpart des expériences de cet excellent Chymiste, sont encore trop nouvelles, pour avoir été réitérées par plusieurs autres, & les faits chymiques ne de-

vant être censés entiérement constatés, qu'après ces sortes de vérifications, quelles que soient d'ailleurs la science & la véracité de ceux qui les ont découverts & publiés les premiers, c'est encore un motif qui m'engage à renvoyer aux ouvrages que je viens de citer. Des découvertes si récentes sont encore en quelque sorte dans les laboratoires qui les ont vu naître ; c'est-là, à proprement parler, où en est le travail chymique dans le moment présent, & il faut nécessairement qu'il s'écoule encore quelques années avant qu'on en puisse tirer tous les avantages qui ne peuvent manquer d'en résulter.

Alors s'étendra considérablement la liste des sels communs ; elle sera augmentée des combinaisons des acides gaseux, *aërien*, *sulfureux volatil*, *spatique*, *phosphorique*, *du sucre*, *des fourmis*, avec tous les alkalis, avec toutes les terres, tous les métaux, demi-métaux, & minéraux qu'on examine chaque jour : on y verra celle des alkalis avec les mêmes substances terreuses & métalliques ; & enfin celles de la *platine*, du *nickel*, du *cobalt*, de *l'arsénic*, de la *manganese*, &c. avec tous les dissolvans salins anciennement ou nouvellement connus dont je viens de parler. La liste seule du nombre effrayant de sels qui doivent résulter de toutes ces combinaisons formeroit un volume, & je ne l'entreprends point par les raisons que j'ai dites : c'est un ouvrage que je laisse à mes successeurs, ce qui ne m'empêchera pas cependant de faire mention, comme je l'ai fait jusqu'à présent dans différens articles particuliers, de celles des découvertes actuelles qui me paroîtront les plus importantes, en laissant chaque Auteur responsable des découvertes qu'il publie.

Il ne nous reste plus, pour terminer cet article, que de parler sommairement des principaux sels connus sous le nom de sels, en les rangeant par ordre alphabétique.

Sel admirable de Glauber.

Voyez SEL DE GLAUBER.

Sels acides.

Quelques Chymistes, & sur-tout les anciens, ont nommé ainsi les substances salines que nous appellons simplement *acides*. On pourroit cependant conserver ce nom à quelques matières salines concretes, telles que le *tartre*, le *sel d'oseille*, & plusieurs sels essentiels, qui paroissent en quelque sorte tenir le milieu, entre l'état d'acide pur, & celui de sel neutre.

Sels à base alkaline, terreuse, métallique.

Ce sont-là des dénominations générales par lesquelles on distingue présentement les différens sels neutres par la nature de leur base, ou de la substance avec laquelle leur acide est combiné. Voyez *l'énumeration & la nomenclature des sels, faites ci-dessus* : voyez *aussi l'article* SELS NEUTRES *ci-après*.

Sel alembroth.

C'est une matière saline composée de *sublimé corrosif*, & de *sel ammoniac*, mêlés à parties égales, ou dans différentes autres proportions, que les anciens Chymistes, & sur-tout les Alchymistes, ont beaucoup employée, comme un puissant dissolvant de tous les métaux, & même de l'or ; il est certain que le sublimé corrosif & le sel ammoniac, ont une action singulière l'un sur l'autre, que ces deux sels se combinent réellement ensemble sans se décomposer, & qu'il en résulte un composé salin d'une nature singulière, & capable d'agir en effet très-efficacement sur les substances métalliques, mais il n'est pas moins vrai que les Alchymistes qui ont fait un si grand usage de ce fameux dissolvant, étoient pour la plûpart bien éloignés d'avoir des idées justes de ce qui se passoit dans les opérations où ils le faisoient agir ; on peut être certain, du moins si l'on juge des anciens Alchymistes par le plus grand nombre des modernes, qu'il y en a beaucoup parmi eux qui prétendent opérer des choses merveilleuses par le sel alem-

broth, & par d'autres diſſolvans de cette nature. ſans même avoir les notions les plus communes & les plus élémentaires ſur la nature du *ſublimé corroſif*, & ſur celle du *ſel ammoniac*. Comme tout ce qui paſſe par les mains des Alchymiſtes prend les noms les plus pompeux, ils ont appellé auſſi le compoſé ſalin dont il s'agit, *ſel de l'art*, *ſel de ſageſſe* ou *de la ſcience*.

Sels alkalis.

On nomme aſſez ſouvent de la ſorte les ſubſtances ſalines alkalines, tels que les *alkalis fixes*, *végétal* & *minéral*, *l'alkali volatil*.

Sels ammoniacaux.

On donne ce nom en général à tous les ſels neutres compoſés d'un acide quelconque uni juſqu'à ſaturation avec l'alkali volatil.

Sel arſénical.

Voyez Sel neutre arsénical.

Sel commun.

Le ſel commun eſt un ſel neutre parfait, compoſé d'un acide & d'un alkali particuliers, qu'on nomme *acide marin* ou *acide du ſel commun* & *alkali marin* ou *alkali minéral*.

Ce ſel que la Nature nous fournit tout combiné, paroît le plus abondant & le plus univerſellement répandu par-tout; on en trouve des mines ou carrieres immenſes dans l'intérieur de la terre, & alors on le nomme *ſel gemme* ou *ſel foſſile*: les eaux de toute la mer en ſont remplies; un grand nombre d'eaux ſouterraines & minérales en contiennent beaucoup; enfin il n'y a point de végétaux, ni d'animaux dont les Chymiſtes n'en retirent une plus ou moins grande quantité.

La ſaveur du ſel commun eſt agréable, médiocrement forte; ce ſel eſt ſuſceptible de cryſtalliſation, c'eſt un

de ceux dont la figure des cryſtaux eſt la plus réguliére, la plus déterminée, & la moins variable; les cryſtaux de ce ſel ſont des cubes parfaits ou preſque parfaits, car les trémies ou pyramides creuſes qu'on obtient dans certaines évaporations des eaux ſalées, ne ſont elles-mêmes qu'un amas de cryſtaux cubiques arrangés de cette manière les uns auprès des autres, par l'effet de l'évaporation.

Le ſel commun eſt médiocrement diſſoluble dans l'eau, il faut environ quatre parties d'eau, pour diſſoudre une partie de ce ſel, & l'eau chaude & même bouillante n'en diſſout pas une quantité ſenſiblement plus grande que l'eau froide; c'eſt par cette raiſon que ce n'eſt que par une évaporatiou continue, qu'on le retire des eaux de la mer & autres qui en ſont chargées : *voyez* CRYSTALLISATION.

Quoique le ſel commun ſoit bien cryſtalliſable, qu'il ſoit très-exactement neutre, ne pêchant, ni par excès d'acide, ni par excès d'alkali, il s'humecte aſſez facilement & ſe réſout même en liqueur, quand il eſt expoſé dans des endroits frais : il faut abſolument le conſerver dans des lieux très-ſecs.

Ce ſel eſt ſuſceptible de contracter une certaine union avec le *ſel commun à baſe calcaire* : c'eſt par cette raiſon que tout le ſel qu'on tire, ſoit de l'intérieur de la terre, ſoit des eaux de la mer & des fontaines ſalées, eſt toujours chargé d'une certaine quantité de ce ſel à baſe terreuſe; auſſi ſi l'on fait diſſoudre dans de l'eau très-pure un ſel commun quelconque, & qu'on verſe de l'alkali fixe dans cette diſſolution, on voit auſſi-tôt la terre blanche du ſel à baſe terreuſe qui ſe précipite : comme il paroît que la ſeule cryſtalliſation ne ſuffit point pour dépouiller entiérement le ſel commun de ce ſel à baſe calcaire, il eſt à propos, lorſqu'on veut l'avoir abſolument pur, comme cela eſt néceſſaire dans certaines opérations délicates, de le diſſoudre dans l'eau, de filtrer cette diſſolution, d'y ajouter de la diſſolution de cryſtaux de ſoude, juſqu'à ce qu'il ne ſe forme plus aucun nuage blanc, de filtrer de nouveau la liqueur & de la faire évaporer : on obtiendra par cette méthode un ſel commun parfaitement purifié.

Le

Le ſel commun expoſé à l'action du feu, pétille & décrépite aſſez fortement, quand il eſt échauffé juſqu'à un certain point, ſur-tout bruſquement; ſes cryſtaux ſe briſent & ſautent en petits éclats pendant cette décrépitation. Cet effet eſt dû à l'eau, & peut-être à l'air de la cryſtalliſation de ce ſel, qui ſe trouvant comprimés d'une part par les parties propres du ſel, & de l'autre part raréfiés par l'action du feu, écartent avec effort les parties de ſel pour ſe diſſiper. Bien des Chymiſtes regardent cette décrépitation, comme une propriété particulière au ſel commun, & comme un effet auquel on peut le reconnoître; mais c'eſt ſans fondement: car le *tartre vitriolé*, le *nitre de Saturne*, encore beaucoup d'autres ſels, ſont ſuſceptibles de décrépiter de même.

Si l'on continue à chauffer le ſel après qu'il a ainſi décrépité, il ſe fond lorſqu'il eſt bien rouge, & en ſe réfroidiſſant il ſe fige en une maſſe blanche preſque opaque; au reſte, à la perte près de ſon eau de cryſtalliſation, qui eſt en petite quantité, il eſt abſolument le même qu'il étoit avant d'avoir éprouvé auſſi l'action du feu.

Pluſieurs Chymiſtes ayant remarqué que quand on met du ſel commun dans une cornue & qu'on le chauffe, il en ſort un peu d'acide marin, tant qu'il contient encore de l'humidité, & même qu'étant humecté de nouveau & diſtillé de même, il fournit encore de l'acide marin à la faveur de cette humidité, ont cru qu'on pourroit enlever ainſi tout l'acide de ce ſel par l'intermède de l'eau ſeule: mais ils ont été trompés par l'apparence; cette petite quantité d'acide qu'on tire ainſi du ſel commun par des humectations & diſtillations réitérées, n'eſt due qu'au ſel à baſe terreuſe qui lui eſt uni, & auquel on peut en effet enlever une portion de ſon acide par cette méthode; car M. *Baumé* a obſervé que du ſel commun parfaitement purifié par le procédé dont j'ai parlé plus haut, ne laiſſe échapper ainſi aucune portion de ſon acide.

Ce ſel eſt abſolument inaltérable par l'action du feu, même lorſqu'on le fait chauffer fortement avec des matières inflammables, à cauſe du peu de diſpoſition qu'a ſon acide à ſe combiner avec le phlogiſtique: cette vérité

a été démontrée par les expériences de M. *Duhamel* & de M. *Margraff*.

Quoiqu'il ſoit fixe au feu juſqu'à un certain point, cependant lorſqu'il éprouve un feu violent avec le concours bien libre de l'air, il s'exhale en vapeurs, s'attache en fleurs blanches aux corps moins chauds qu'il trouve à ſa rencontre. On a des exemples de cet effet dans certaines fontes de mines où l'on ajoute du ſel commun, & dans les fours de verreries, où ce ſel dont les ſoudes & potaſſes contiennent toujours une certaine quantité, & qui ne peut entrer dans la vitrification, s'attache autour des ouvroirs.

Nous ne connoiſſons que les acides vitrioliques & nitreux, & le ſel ſédatif, qui puiſſent décompoſer le ſel commun en dégageant ſon acide ; car l'arſenic qui décompoſe ſi facilement & ſi efficacement le nitre, n'a pas la moindre action ſur le ſel, phénomène dont la cauſe mérite bien d'être cherchée, & qui aſſurément tient à une grande théorie.

Le ſel commun, eſt de toutes les ſubſtances ſalines que nous connoiſſons, la plus néceſſaire, & celle dont l'uſage eſt le plus étendu. Sans parler ici de l'emploi particulier qu'on fait de ſon acide & de ſon alkali dans une infinité d'opérations de la Chymie & des arts ; ſans parler de la grande utilité, dont il eſt lui-même dans la fonte des verres qu'il blanchit & purifie, quoiqu'il n'entre point, ou plutôt parce qu'il n'entre point dans leur combinaiſon, ainſi que l'a fait voir M. *d'Antic*, & de la propriété qu'il a de faciliter la fonte & la précipitation des parties métalliques des minéraux dans les eſſais, & de les recouvrir parfaitement, tout le monde connoît l'uſage immenſe dont ce ſel eſt dans les alimens, dont par ſa ſaveur agréable, il rehauſſe infiniment le goût & l'agrément, quand il ne leur eſt mêlé qu'en quantité convenable. Quoique ce ſoit-là, ſans contredit, un grand avantage, ce n'eſt certainement pas le ſeul que nous procure cette excellente ſubſtance ſaline ; elle a de plus la propriété infiniment utile de ſuſpendre & d'empêcher la putréfaction de preſque tous les comeſtibles, ſans leur cauſer d'altération aſſez ſenſible pour qu'ils ne puiſſent être employés comme alimens, après avoir été

préservés de la putréfaction par son secours, même pendant un tems assez long. Toutes les autres matières salines peuvent, à la vérité, garantir de la corruption, comme le sel commun, & même plusieurs d'entr'elles beaucoup plus efficacement que lui ; mais nous n'en connoissons encore aucune autre, dont la saveur soit d'accord comme la sienne avec celle des alimens, & qui puisse par conséquent lui être substituée dans un usage aussi important que les salaisons.

Une circonstance très-remarquable dans la propriété antiputride du sel commun & quelques autres, c'est que la vertu de ce sel varie à cet égard d'une manière presque inconcevable, suivant les proportions dans lesquelles on l'emploie ; car il paroît certain que ce même sel, qui, mêlé en grande dose avec les matières animales, les garantit fort bien de la corruption, accelere & hâte au contraire beaucoup cette corruption, lorsqu'il n'est employé qu'en petite dose. Cet effet singulier est prouvé par les expériences de M. *Pringle*, par celles de M. *Macbride*, & sur-tout par celles de l'exact & savant Auteur de *l'essai, pour servir à l'Histoire de la putréfaction*. M. *Gardane*, Médecin de la Faculté de Paris, qui s'est assuré aussi de ce fait par ses propres expériences & qui en fait mention dans une très-bonne thèse, dont il est auteur, en tire une conséquence qui me paroît très-juste ; c'est que le sel commun pris en petite dose, comme il l'est dans nos alimens, facilite la digestion, qu'il regarde avec raison comme une putréfaction commençante. Si cette idée est aussi vraie, comme elle est vraisemblable & bien d'accord avec les bons principes de la Chymie & de l'œconomie animale, il s'ensuit que le sel commun est, non-seulement agréable & très-utile, mais encore salutaire ; du moins pour tous les tempéramens chez lesquels la digestion pêche par être trop éloignée de la putréfaction ; dans les *crudités*, proprement dites : car on ne peut disconvenir qu'il n'y ait de grandes différences à cet égard entre les différens tempéramens : *voyez les articles* ACIDE MARIN, ALKALI MINÉRAL, CRISTALLISATION, EAU DE LA MER OU DES FONTAINES SALÉES, SEL & SELS NEUTRES.

Sels cryſtalliſables.

Nous nommons ainſi toutes les matières ſalines ſuſceptibles de cryſtalliſation : cette dénomination eſt oppoſée à celle de *ſels fluors*, par laquelle on déſigne les ſubſtances ſalines, qu'on ne peut jamais obtenir en forme concrete cryſtalliſée, telles que les acides nitreux & marin, l'alkali volatil rendu cauſtique par la chaux & quelques autres. Il y a tout lieu de croire néanmoins, qu'à la rigueur, il n'y a aucune ſubſtance ſaline, qui ne ſoit eſſentiellement ſuſceptible de cryſtalliſation, & qu'elles ne différent à cet égard les unes des autres, que du plus au moins : car il eſt certain que pluſieurs ſels très-déliqueſcens, & dont je ne ſache point qu'on ait obſervé la cryſtalliſation, tel, par exemple, que le *ſel commun à baſe calcaire*, peuvent cependant prendre des formes ſolides régulières, par le réfroidiſſement de leur diſſolution très-fortement concentrée. M. *Baumé* a obſervé la cryſtalliſation de ce ſel & de pluſieurs autres qui lui reſſemblent à cet égard : *voyez* CRYSTALLISATION, DÉLIQUESCENCE, SEL & SELS NEUTRES.

Sels d'abſinthe, de centaurée, d'oſeille, &c.

La dénomination de *ſel* jointe au nom propre de quelque ſubſtance, a été de tout tems fort uſitée pour déſigner des matières ſalines de nature néanmoins & d'eſpèce fort différentes. On l'a donné, par exemple, à preſque tous les alkalis fixes retirés de cendres des diverſes matières végétales. On a nommé ſel d'abſinthe, de centaurée, de chardon bénit, &c. les matières ſalines tirées par la lixiviation des cendres de ces plantes ; mais ces dénominations ſont impropres & abuſives à tous égards : car ſi on déſigne par-là les alkalis fixes de ces plantes bien purifiés, comme il n'y a plus alors aucune différence entre les alkalis végétaux retirés de diverſes plantes, & qu'ils ne forment tous qu'un ſeul & même alkali fixe, il eſt inutile de les diſtinguer par le nom des plantes dont ils ont été tirés ; & ſi l'on entend par-là les ſels lixiviels de ces mêmes plantes préparés à la manière de

Tachenius, quoiqu'il y ait des différences entr'eux, ils ont toujours un caractère dominant d'alkali fixe, qui ne permet point de leur donner un nom qui n'ait aucun rapport à ce caractère. Ainsi les noms de *sel de tartre*, de *sel de soude*, qu'on donne aussi très-communément aux alkalis de ces substances, sont par la même raison très-impropres: on doit les nommer *alkali du tartre*, *alkali de la soude*.

Certains acides concrets, tels que le sel essentiel d'oseille, le tartre, &c. sont aussi nommés simplement *sel d'oseille*, *&c.* & c'est encore abusivement, parce que ces noms ne donnent aucune idée de la nature de ces matières salines, & sont capables de les faire confondre avec d'autres d'espèce toute différente: on devroit les nommer toujours sels essentiels, ou encore mieux acides concrets, d'oseille, de tartre.

Les noms de *sel de corail*, *de perles*, *d'yeux d'écrevisse*, ne sont pas plus exacts, à moins qu'on ne leur joigne l'épithete de *sel acéteux de corail*, *&c.* car on peut combiner ces matières terreuses avec tout autre acide que celui du vinaigre, & alors on aura des sels de corail, de perles, &c. de tout autant de nature très-différentes qu'on pourra employer d'acides, & qui n'auront cependant tous qu'un seul & même nom.

Qu'on juge après cela si les noms de *sel de quinquina*, de *senné*, d'*oignons*, *&c.* qu'on a laissé donner aux extraits secs de toutes ces matières faits par la méthode de M. le Comte de la *Garaye*, ne sont pas abusifs au dernier point: *voyez l'énumération & la nomenclature précédente des sels.*

Sels d'Angleterre, d'Epsom, de Sedlitz, &c.

Les noms des pays où ont été d'abord connues, & d'où ont été tirées différentes substances salines devenues d'usage, ont été donnés aussi à ces matières salines de quelque nature différente qu'elles fussent d'ailleurs entre elles; ainsi, par exemple, on appelle *sel d'Angleterre*, un alkali volatil concret bien rectifié tiré de la soie; & même, à cause de l'identité & par extension, bien des Pharmaciens donnent à présent le même nom de *sel d'An-*

gleterre à l'alkali volatil concret tiré du sel ammoniac, soit par l'alkali fixe, soit par la craie.

Pareillement, on a donné le nom de sel *d'Epson* à un *sel de Glauber* mal crystallisé, âcre, amer, & s'humectant facilement, parce qu'il est mêlé de *sel commun*, & de *sel commun à base calcaire*, qu'on retire du *Schlot* des salines de Lorraine & de Franche-Comté, & dont on trouble exprès la crystallisation pour l'empêcher de ressembler entiérement au pur sel de *Glauber*. Le vrai sel d'epsom est tout différent; son acide est à la vérité le même que celui du sel de *Glauber*; mais sa base n'est pas l'alkali marin, c'est une terre absorbante de nature particulière, qu'on nomme *magnésie* : ce sel est purgatif & très-amer, aussi le nomme-t-on *sel cathartique amer*; c'est le même que le sel de sedlitz : *voyez l'article* MAGNESIE.

Sel de Colcotar.

C'est une matière saline blanche qu'on retire par la lixiviation du colcotar; cette matière est de peu d'usage, & n'a guere été examinée : il y a lieu de croire que c'est quelque substance *séléniteuse* ou *alumineuse*, qui se trouve mêlée avec le vitriol, & provenant des pyrites dont on a retiré ce sel.

Sel de Duobus.

C'est un sel neutre composé de l'acide vitriolique combiné jusqu'au point de saturation avec l'alkali du nitre; *voyez* TARTRE VITRIOLÉ.

Sels Déliquescens.

On appelle ainsi en général toutes les matières salines qu'on peut obtenir en forme concrete, par crystallisation ou dessiccation, mais qui, lorsqu'elles sont exposées à l'air, en prennent l'humidité, & perdent leur forme concrete ou crystallisée en se résolvant en liquers à l'aide de cette humidité : *voyez* DÉLIQUESCENCE.

Sel de Glauber.

Le ſel, ainſi nommé, du nom du Chymiſte qui l'a fait connoître, eſt un ſel neutre compoſé de l'acide vitriolique combiné juſqu'au point de ſaturation avec l'alkali marin.

Ç'a été en décompoſant le ſel commun par l'intermède de l'acide vitriolique, pour en retirer par la diſtillation l'acide marin fumant, que *Glauber* a découvert ce ſel. Le réſidu de cette diſtillation lui a offert une matière ſaline en maſſe & non cryſtalliſée, qu'il a fait diſſoudre dans l'eau, & dont il a retiré par évaporation & refroidiſſement, un ſel tranſparent, coagulé en très-beaux cryſtaux. *Glauber*, émerveillé de la beauté de ce ſel & des propriétés qu'il lui découvroit, lui a donné le nom de ſon *ſel admirable*, nom qui lui eſt reſté; mais comme le tems diminue peu-à-peu le merveilleux des nouveautés, on l'appelle ſimplement à préſent *ſel de Glauber.*

Ce ſel, quoique compoſé comme le *tartre vitriolé* d'acide vitriolique & d'alkali fixe, en differe à beaucoup d'égards, à cauſe de la différence de l'alkali marin d'avec l'alkali végétal: ſa ſaveur eſt ſalée, mais déſagréable & amere. Entre les ſels neutres, c'eſt un de ceux qui offrent la plus belle cryſtalliſation. Lorſqu'il eſt cryſtalliſé en grand & réguliérement, il ſe forme en très-gros cryſtaux, repréſentant des ſolides allongés, ou eſpèces de colonnes, dont la ſurface eſt ſtriée dans le ſens de leur longueur, à-peu-près comme celle des cryſtaux du *nitre.*

Les cryſtaux de ces ſels ſont tranſparens comme la plus belle glace; mais lorſqu'ils ſont expoſés à un air ſec, ils perdent très-promptement leur tranſparence par l'évaporation de leur *eau de cryſtalliſation*; leur ſurface, & enſuite tout le corps même de ces maſſes ſalines, ſe réduiſent, par la diſſipation de cette eau de cryſtalliſation, en une pouſſière ſaline d'un blanc mat, comme cela arrive aux cryſtaux d'alkali marin, & vraiſemblablement c'eſt à cet alkali qu'eſt due cette propriété du ſel de *Glauber.*

La quantité d'eau qui entre dans la cryſtalliſation du ſel de *Glauber*, eſt très-conſidérable, & va environ à

moitié de ſon poids ; c'eſt à cette grande quantité d'eau de cryſtalliſation qu'eſt due vraiſemblablement la groſſeur & la tranſparence des cryſtaux du ſel de *Glauber* ; car il paroît qu'en général plus les ſels contiennent d'eau de cryſtalliſation, & plus les cryſtaux ſont gros & tranſparens. Par la même raiſon de cette abondance d'eau de cryſtalliſation, lorſque le ſel de *Glauber* eſt expoſé à l'action du feu, & à une chaleur un peu prompte, il ſe liquéfie à la faveur de cette eau, & reſte dans cette liquéfaction juſqu'à ce qu'elle ſe ſoit évaporée, alors il redevient ſec & ſolide, & il lui faut un très-grand degré de chaleur, pour entrer enſuite en une véritable fuſion.

Ce ſel, quoique fort diſſoluble, même à l'eau froide, eſt du nombre de ceux qui ſe diſſolvent en quantité beaucoup plus grande dans l'eau bouillante, que dans l'eau froide ; l'eau en diſſout à l'aide de la chaleur preſque ſon poids égal, & il eſt évident qu'à cauſe de cette propriété, c'eſt ſur-tout par le refroidiſſement de la diſſolution ſuffiſamment évaporée, qu'on doit procurer ſa cryſtalliſation. Auſſi un moyen ſûr d'obtenir les plus beaux cryſtaux de ſel de *Glauber*, c'eſt de faire évaporer l'eau qui en eſt chargée, juſqu'à ce qu'on s'apperçoive qu'une partie de cette eau qu'on aura priſe pour eſſai, laiſſe former aſſez promptement des cryſtaux par ſon refroidiſſement, & alors de la diſtribuer toute entière dans des vaiſſeaux plats & évaſés, & de la laiſſer refroidir lentement ; il s'y formera des cryſtaux d'autant plus gros, qu'on opérera ſur une plus grande quantité de liqueur ; on peut, quand on travaille en grand, avoir de ces cryſtaux de pluſieurs pieds de longueur & gros à proportion. Ces cryſtaux ſont couchés horiſontalement les uns ſur les autres, & c'eſt pour cela qu'il eſt bon de faire la cryſtalliſation dans des vaiſſeaux évaſés : *voyez* CRYSTALLISATION.

Le ſel de *Glauber* ne peut être décompoſé directement, que par l'intermède du ſeul phlogiſtique ; car la décompoſition qu'on en fait par les diſſolutions métalliques, ſe fait en vertu d'une double affinité, & celle que M. *Baumé* a découvert avoir lieu, ainſi que dans le tartre vitriolé par l'acide nitreux ſeul, n'eſt due de même qu'au phlogiſtique.

Le ſel de *Glauber*, quoique très-renommé, n'eſt d'uſage que dans la Médecine. En petite doſe, comme d'un gros ou deux, il eſt fondant & apéritif, on le fait entrer comme tel dans les tiſanes, bouillons & apozémes : on l'emploie auſſi comme atténuant & correctif, à cette même doſe dans les potions purgatives ; enfin il eſt lui-même un purgatif aſſez bon & aſſez doux, de même que tous les autres ſels neutres à baſe d'alkali fixe, lorſqu'on le fait prendre à la doſe d'une once ou d'une once & demie.

Il n'eſt pas néceſſaire pour ſe procurer du ſel de *Glauber*, de combiner l'acide vitriolique libre avec l'alkali de la ſoude, ou de décompoſer le ſel commun par l'acide vitriolique, comme le faiſoit *Glauber*, à moins qu'on ne veuille obtenir en même tems de l'acide marin. La Nature nous fournit une bonne quantité de ce ſel tout formé ; il y en a dans beaucoup d'eaux minérales ; il n'y a guere, peut-être même point du tout d'eau, tenant naturellement du ſel commun en diſſolution, qui ne contienne en même tems plus ou moins de ſel de *Glauber*. Quelques-unes, comme celles des fontaines ſalées de Lorraine, de Franche-Comté, en contiennent même beaucoup, il ne s'agit que de l'en retirer & de le purifier par la cryſtalliſation, s'il en a beſoin. D'ailleurs, tous les ſels vitrioliques à baſe terreuſe ou métallique, les ſélénites, aluns, vitriols, étant décompoſés par la ſoude, peuvent fournir pareillement du ſel de *Glauber*. Enfin, en brûlant du ſoufre avec du ſel commun ou de la ſoude, il eſt certain qu'on formeroit auſſi facilement ce même ſel : s'il étoit d'uſage dans les arts & d'une grande conſommation, on en obtiendroit tant qu'on voudroit, & à peu de frais, par quelques-uns des procédés qu'on vient d'indiquer : *voyez les articles* ACIDE VITRIOLIQUE, ALKALI MINÉRAL, CRYSTALLISATION, EAU DE LA MER & DES FONTAINES SALÉES, SEL & SELS NEUTRES.

Sel de Lait.

Le ſel de lait ſe retire du petit-lait par évaporation & cryſtalliſation. Comme on eſt obligé d'évaporer aſſez fortement le petit-lait pour obtenir ce ſel, & que cette

liqueur concentrée prend une couleur rousse & une saveur sucrée ; le sel de lait qui se crystallise d'abord, a la même couleur & la même saveur, ce qui lui a fait donner aussi le nom de *sucre de lait.* Si l'on veut l'avoir plus blanc & plus pur, il faut le faire redissoudre dans de l'eau pure, & le recrystalliser une ou deux fois ; alors il devient très-blanc, il a même l'air un peu farineux jusques dans son intérieur, quoique fort compact & assez dur. Quand il est ainsi purifié, il est beaucoup moins sucré, & a en général moins de saveur, parce qu'il est débarrassé de la partie sucrée du lait, & même d'un peu du sel commun qu'on retire aussi après lui du petit-lait.

Ce sel paroît contenir fort peu d'eau de crystallisation, il a peu de saveur, il n'est point du tout déliquescent, peu dissoluble. M. *Rouelle*, qui en a fait un examen particulier, a trouvé qu'il étoit entiérement de la nature du sucre. Ainsi le nom de *sucre de lait* qu'on lui donne aussi, est très-convenable : *voyez l'art.* LAIT DES ANIMAUX.

Sel de Mars.

Quelques Chymistes ont donné ce nom à plusieurs combinaisons de fer avec des acides, même au vitriol de mars, comme il paroît par le nom de *sel de mars de Riviere*, qui est un vitriol martial fait avec l'acide vitriolique, le fer & l'esprit de vin.

Sel de Potasse.

C'est l'alkali fixe végétal purifié, & retiré des cendres de bois nommées *potasse* : *voyez* ALKALI FIXE VÉGÉTAL.

Sel de Saignette, ou *de la Rochelle.*

Ce sel est un *tartre soluble* à base d'*alkali marin*, ou un sel neutre formé de la combinaison jusqu'à saturation exacte de *l'acide tartareux* avec l'alkali marin.

Ce sel a été d'abord composé pour l'usage de la Médecine à l'imitation du *tartre soluble ordinaire* ou *sel végétal*, par M. *Saignette*, Apothicaire de la Rochelle, qui l'a mis en grande vogue, & qui l'a tenu secret tant qu'il

a pu. MM. *Boulduc* & *Geoffroy* en ayant depuis découvert & publié la compoſition, tous les Apothicaires ont commencé dès-lors à faire du ſel de Saignette, exactement le même que celui de la Rochelle.

Pour compoſer ce ſel, on fait diſſoudre dans de l'eau chaude des cryſtaux d'alkali marin, on y projette, à pluſieurs repriſes, & en laiſſant à chaque fois ceſſer l'effervеſcence, de la crême de tartre réduite en poudre, juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu à la ſaturation : on filtre alors la liqueur, on la fait évaporer, & on obtient par le refroidiſſement de très-beaux & gros cryſtaux, dont chacun repréſente la moitié d'un tronçon d'une colonne, ou priſme à pluſieurs pans, coupé dans la direction de ſon axe. Cette ſection, qui forme une face ou baſe beaucoup plus grande que les faces des côtés, eſt comme elles un rectangle aſſez régulier qui ſe diſtingue des autres, non-ſeulement par ſa largeur, mais encore par deux lignes diagonales bien marquées qui ſe coupent dans leur milieu.

M. *Baumé* a obſervé que la cryſtalliſation de ce ſel, de même que celle du ſel végétal, eſt beaucoup plus facile & plus belle, lorſque la liqueur, dans laquelle elle ſe fait, ou l'eau de diſſolution, contient un peu d'excès d'alkali : ce qui n'empêche pas, ſuivant la remarque de cet excellent Obſervateur, qu'en égouttant ſuffiſamment les cryſtaux qu'on a obtenus, ils ne ſoient un ſel très-exactement neutre.

Le ſel de *Saignette* a une ſaveur ſalée, médiocrement forte & déſagréable, il retient beaucoup d'eau dans ſa cryſtalliſation, ſe diſſout en plus grande quantité dans l'eau chaude que dans l'eau froide, & par conſéquent ſe cryſtalliſe très-bien par refroidiſſement ; il devient farineux à l'air ſec, tant à cauſe de ſa quantité d'eau de cryſtalliſation, qu'à cauſe de l'alkali marin qui entre dans ſa compoſition : il a au reſte toutes les autres propriétés générales des *ſels neutres tartareux* ou *des tartres ſolubles*.

Le ſel de *Saignette* n'eſt d'uſage que dans la Médecine : c'eſt un fort bon purgatif minoratif, à la doſe d'une once à une once & demie : on s'en ſert beaucoup comme tel, diſſous à cette doſe dans de l'eau pure, ou dans

les tisannes & eaux minérales, pour les rendre purgatives; on le donne aussi en petites doses d'un ou deux gros, comme altérant, apéritif & correctif des autres purgatifs. Quoique ce sel possede réellement ces bonnes qualités, il ne paroît pas différer beaucoup à cet égard du tartre soluble ordinaire, sur lequel il a pris néanmoins une très-grande supériorité. Mais de deux médicamens également bons, dont l'un est ancien & connu, & l'autre nouveau, secret & bien vanté, le dernier a sans contredit un avantage infini pour la vogue & la célébrité : car il y a des modes en Médecine, comme en toute autre chose : *voyez* TARTRE, ALKALI MINÉRAL, & TARTRES SOLUBLES.

Sel de soude.

C'est un des noms qu'on donne à l'*alkali marin* ou *minéral* retiré des cendres de la soude, & autres plantes maritimes.

Sel de Saturne.

C'est ainsi qu'on nomme communément le sel neutre composé de l'acide du vinaigre combiné jusqu'au point de saturation avec le plomb ; comme ce sel a une saveur douce & sucrée, on le nomme aussi *sucre de Saturne*.

Pour faire ce sel acéteux, on prend de la *céruse*, qui est du plomb déja corrodé & à demi-dissous par l'acide du vinaigre ; on verse dessus assez de vinaigre distillé pour la dissoudre en entier, à l'aide de la digestion au bain de sable : on fait évaporer & crystalliser la liqueur par refroidissement, il s'y forme une grande quantité de petits crystaux en aiguilles qu'on fait bien égoutter.

Ce sel est peu d'usage en Médecine, on ne l'emploie qu'extérieurement, à cause de la qualité pernicieuse & malfaisante du plomb qui lui sert de base : on s'en sert dans quelques arts, & sur-tout dans la teinture, pour aviver le rouge de la garance : *voyez* CÉRUSE, PLOMB & VINAIGRE.

Sel de ſuccin, ou *Sel volatil de ſuccin.*

C'eſt une matière ſaline, huileuſe, concrete, qu'on retire du ſuccin par ſublimation, ou même par cryſtalliſation. Cette ſubſtance eſt une eſpèce de ſel eſſentiel, qui ſe cryſtalliſe en aiguilles brillantes, qui a l'odeur de l'huile de ſuccin rectifiée, qui eſt diſſoluble dans l'eſprit de vin, & dont on ne ſe ſert qu'en Médecine, en qualité d'antiſpaſmodique, de même vertu que l'eſprit & huile rectifiée de ſuccin : *voyez* BITUMES, SELS ESSENTIELS & SUCCIN.

Sels de Takenius.

Les ſels préparés à la manière de Takenius, ſont des alkalis fixes, impurs, qu'on retire des cendres de différens végétaux qu'on fait brûler exprès, en ſuffoquant leur flamme, & ne leur laiſſant de communication avec l'air qu'autant qu'il en faut pour brûler leurs parties inflammables les plus libres.

Lors donc qu'on veut préparer les ſels fixes d'une plante, ſuivant cette méthode, on met cette plante à ſec dans une marmite de fer qu'on place ſur un feu aſſez fort pour en bien rougir le fond ; on remue continuellement cette plante, dont il s'exhale une fumée épaiſſe, qui à la fin s'enflamme ; on la couvre alors avec un couvercle qui ne ferme pas aſſez exactement, pour empêcher la plus grande partie de la fumée de s'exhaler, mais qui puiſſe empêcher & ſuffoquer la flamme, en remuant néanmoins de tems en tems la plante. Quand elle eſt réduite par cette méthode en une eſpèce de cendre, on leſſive cette cendre avec de l'eau bouillante ; on filtre & on fait évaporer cette leſſive juſqu'à ſiccité, il reſte une matière ſaline plus ou moins rouſſâtre, qu'on enferme dans une bouteille : c'eſt le ſel fixe de la plante, préparé à la manière de Takenius.

Il eſt évident qu'en brûlant les plantes, de cette manière, on doit retirer l'alkali fixe de celles qui ſont capables d'en fournir, mais que cet alkali doit être très-phlogiſtiqué, à demi ſavonneux, aſſez ſemblable à

celui qu'on prépare pour faire le bleu de Prusse ; & de plus mêlé de tous les sels neutres fixes qui pouvoient être contenus dans la plante.

C'est uniquement pour l'usage de la Médecine qu'on a imaginé de préparer ces sortes d'alkalis impurs. Plusieurs gens de l'art ont cru que ces sels pouvoient retenir beaucoup de la vertu de la plante dont ils étoient retirés : mais quoiqu'on ne puisse douter qu'il n'y ait des différences considérables entre les sels fixes des différentes plantes, préparés par cette méthode, il n'est pas moins certain que les vertus médicinales des végétaux dépendent principalement de leurs principes prochains, & que ces mêmes principes étant totalement altérés, dénaturés, & même décomposés par la combustion, même lorsqu'on la fait avec les précautions qu'indique Takenius, il n'est pas possible que ces sels retiennent aucune des vertus des plantes dont ils proviennent ; ce sont seulement des alkalis fixes demi-savonneux, beaucoup moins caustiques que les alkalis bien purifiés, & qui, par cette raison, peuvent être employés par préférence en Médecine, dans les occasions où les alkalis sont indiqués ; ces alkalis participent d'ailleurs des vertus des sels neutres dont ils sont mêlés.

Sel de tartre.

C'est le nom qu'on donne assez communément à l'alkali fixe du tartre, & même souvent à l'alkali fixe végétal en général : *voyez* ALKALI FIXE.

Sel de verre.

Cette matière qu'on nomme aussi *fiel de verre*, est une espèce d'écume ou masse saline qu'on trouve dans les pots des verreries à la surface du verre fondu ; ce sel n'est qu'un amas des sels neutres, comme le *sel commun*, le sel fébrifuge de *Sylvius*, le *tartre vitriolé*, & autres qui sont contenus dans les soudes & potasses qu'on fait entrer dans la composition du verre, & qui n'étant pas susceptibles d'entrer eux-mêmes dans la vitrification, se séparent du verre pendant sa fonte & se rassemblent toujours à sa surface, parce qu'ils sont spécifiquement plus

légers : on voit par-là que comme les soudes, potasses & charées qu'on emploie dans les différentes verreries, contiennent plus ou moins de ces sels neutres, étrangers, le sel de verre doit être variable & différent suivant les verreries d'où il vient. On n'a jamais, par la même raison, de sel de verre, dans les vitrifications où l'on ne fait entrer que des sels purs & vitrifiables, tels que les alkalis purifiés, le nitre, le borax, &c. *Voyez* VITRIFICATION.

Sel de vinaigre.

Il n'y a point, à proprement parler, de sel de vinaigre, car le tartre qu'on en retire ne lui appartient pas plus qu'au vin ; celui que quelques Apothicaires vendent sous ce nom, n'est que du tartre vitriolé, imprégné de *vinaigre radical* très-fort.

Comme on ne peut point, ou du moins comme on ne peut que très-difficilement obtenir le vinaigre radical pur, en forme concrete, & qu'il ne reste pas sous cette forme quand on est parvenu à la lui donner, ainsi que l'a fait voir M. le Comte *de Lauragais*, lorsqu'on a voulu avoir un sel de vinaigre d'une odeur très-pénétrante & très-vive, & l'enfermer dans des flacons, pour qu'il imitât à cet égard l'alkali volatil concret qu'on nomme *sel d'Angleterre* ; on n'a pas trouvé de meilleur expédient que celui dont nous venons de parler. Ce mêlange a l'odeur du vinaigre radical, presque aussi vive que l'alkali volatil, quoique d'une espèce tout-à-fait différente, il sert néanmoins aux mêmes usages, c'est-à-dire, pour rappeller les esprits dans les paroxismes hystériques, les asphixies, sincopes, &c.

Sels essentiels.

Ce nom se donne en général à toutes les matières salines concretes, qui conservent l'odeur, la saveur, & les autres principales qualités des corps dont elles sont tirées, il n'y a que les végétaux & animaux dont on puisse retirer ces sels qu'on nomme *essentiels*. La méthode générale pour y parvenir, consiste à faire évaporer assez for-

tement, & presque en consistance de syrop, les liqueurs qui contiennent le sel essentiel, savoir, les sucs exprimés & dépurés, les fortes décoctions, & à les placer dans un endroit frais ; il y a beaucoup de ces liqueurs desquelles il se sépare, à la longue & à l'aide d'une sorte de fermentation, des matières salines qui se déposent en crystaux aux parois des vaisseaux qui les contiennent. On ramasse ces crystaux, qui sont toujours très-roux, mais qu'on peut purifier en les dissolvant dans de l'eau, filtrant dans la dissolution, évaporant & crystallisant une seconde fois.

Il faut observer au sujet des sels tirés par ce moyen des matières végétales & animales ; premiérement, qu'ils ne sont quelquefois que du tartre vitriolé, du sel de *Glauber*, du nitre, du sel commun, & autres sels neutres de cette espèce, qu'on auroit tort de regarder comme sels essentiels des substances dont ils sont extraits. Ces sels minéraux sont étrangers aux végétaux & animaux dont on les retire, ils n'en font point partie, ils n'y sont point combinés, & quand ils sont bien purifiés de la matière extractive, dont ils ne sont d'abord que mêlés & enduits, ils n'ont absolumeut plus rien du végétal ni de l'animal. Ces sels s'introduisent par la voie de la nutrition dans les végétaux & dans les animaux, sont mêlés avec leurs liqueurs, circulent dans leurs vaisseaux, mais sans y recevoir aucune altération, & sans avoir contracté aucune véritable union avec les principes prochains des végétaux & des animaux, parce qu'ils sont par leur nature incapables de pareilles unions.

La preuve de cette vérité, c'est que les végétaux & animaux les rendent toujours tels qu'ils les ont pris, & que la quantité d'ailleurs est absolument inconstante & variable, sans que pour cela on puisse appercevoir aucune différence réelle dans le végétal ou animal qui en contient une plus ou moins grande quantité. Certaines plantes, telles que la pariétaire, mais encore beaucoup plus le *grand soleil*, nommé en latin *corona solis*, ont la propriété de pomper tellement le nitre, que quand elles croissent dans des terres bien nitreuses, elles sont toutes remplies de ce sel. J'ai vu des moëlles seches de grand soleil, tellement remplies de nitre, tout crystallisé, qu'il suffisoit

suffisoit de les secouer sur un papier, pour recueillir une bonne quantité de ce sel, & qu'elles brûloient comme une fusée quand on les allumoit; mais il n'est pas moins certain que cette même plante, cultivée dans un terrein beaucoup moins nitreux, ne contient pas à beaucoup près la même quantité de nitre, quoique d'ailleurs elle soit aussi belle & aussi vigoureuse. Ces sortes de sels minéraux ne peuvent donc point être regardés comme les sels essentiels des plantes ou animaux : on ne doit reconnoître comme tels que ceux dans la combinaison desquels on trouve des parties huileuses, qui n'en peuvent être séparées, à moins que le sel ne soit décomposé.

Nous observerons en second lieu, au sujet de ces derniers sels, vraiment essentiels, qu'on n'en connoît encore qu'un fort petit nombre, & même la plupart assez imparfaitement : le plus connu de tous, est le tartre ou acide tartareux, dont on peut voir les propriétés au mot TARTRE. On trouve chez les Droguistes un sel acide concret bien blanc, bien crystallisé & assez dissoluble dans l'eau, qui porte le nom de *sel d'oseille*, dénomination qui signifie que c'est un sel essentiel tiré de l'oseille. On peut tirer, à la vérité, du suc d'oseille par le procédé que nous avons donné, un sel essentiel acide, concret; mais ce dernier paroît bien différent de celui qui est connu sous ce nom dans le commerce, il est infiniment plus terreux & moins acide. D'ailleurs, M. *Baumé*, qui a fait des recherches sur cette matière, assure que si le sel d'oseille du commerce étoit véritablement tiré de cette plante, on ne pourroit, quoiqu'il soit cher, le donner au prix où on le donne, attendu la petite quantité qu'on en retire. Ce sel nous vient d'Allemagne, & on ignore absolument d'où on le tire & comment on le fait. Il est beaucoup plus acide & plus dissoluble dans l'eau, que la crême de tartre; il a de l'action sur toutes les substances dissolubles par les acides, mais personne jusqu'à présent n'a examiné les sels neutres qu'il peut former.

Les *fleurs de benjoin*, le *sel volatil du succin*, & autres matières salines de ce genre, semblent devoir être rangées dans la classe des sels essentiels; mais elles ne sont guere plus connues que celles dont on vient de parler;

en général on peut regarder les ſels eſſentiels comme un objet de recherches tout neuf.

Sel fébrifuge de Silvius.

C'eſt le ſel neutre compoſé de l'acide marin, combiné juſqu'au point de ſaturation avec l'alkali fixe végétal : on nomme auſſi ce ſel, *ſel marin régénéré* ; mais c'eſt improprement, à cauſe de la différence de la baſe alkaline. Ce ſel, au reſte, paroît aſſez ſemblable au ſel commun en ce qui concerne ſa cryſtalliſation & la plûpart de ſes autres propriétés eſſentielles ; il faut en excepter cependant ſa ſaveur, qui n'eſt pas à beaucoup près auſſi agréable que celle du ſel commun. A l'égard de l'épithete de fébrifuge, il paroît que c'eſt aſſez gratuitement qu'on la lui a donnée : il peut, à la vérité, très-bien ſe faire que ce ſel adminiſtré dans certaines fievres, à doſe convenable, contribue à la guériſon par ſes qualités purgatives & anti-putrides ; mais comme ces qualités lui ſont communes avec tous les autres ſels neutres à baſe d'alkali, il ſemble que celui-ci n'ait aucune prérogative à cet égard, auſſi n'eſt-il guere employé préſentement en qualité de fébrifuge, ni même pour aucun autre uſage : *voyez* ACIDE MARIN, ALKALI FIXE, SEL & SELS NEUTRES.

Sels fixes.

Beaucoup de Chymiſtes donnent ce nom aux ſels qu'on retire des cendres des plantes, qui en effet n'étant point enlevés & diſſipés par l'effet de la combuſtion, doivent être regardés comme fixes, en comparaiſon des autres matières ſalines de ces mêmes plantes, qui s'évaporent pendant la déflagration.

Comme les ſubſtances ſalines, qui reſtent fixes dans les cendres des végétaux, ſont *alkalines* en tout ou en très-grande partie, le nom de ſel fixe eſt devenu en quelque ſorte ſynonyme à celui d'*alkali fixe*. Ces matières ſalines ne ſont cependant pas à beaucoup près les ſeules qui aient ce même degré de fixité ; la plupart des ſels neutres qui n'ont point l'alkali volatil pour baſe, ont

une fixité à-peu-près égale à celle des alkalis fixes.

Il faut obſerver au ſujet de la fixité des matières ſalines quelconques, qu'elle n'eſt pas abſolue ; car il n'y en a aucune, qui étant expoſée à l'action d'un feu violent & long-tems continué, ne s'évapore entiérement. On en a la preuve dans les verreries ; une partie de l'alkali fixe, du ſel commun, du ſel de *Glauber*, du tartre vitriolé, & autres ſels auſſi fixes qui ſe trouvent dans les cendres dont on ſe ſert pour faire le verre, s'exhale perpétuellement, pendant la fonte du verre, en une vapeur qu'on apperçoit au-deſſous des pots, & cette vapeur s'attache & forme des incruſtations ſalines autour des ouvroirs & autres endroits les moins chaux du four. Auſſi la quantité du ſel de verre qui recouvre la ſurface du verre fondu diminue-t-elle, d'autant plus que le verre reſte plus long-tems dans le four. J'ai eu occaſion de faire retirer à différens tems d'un four à vitrifier, une partie de quatre-vingt creuſets qui contenoient tous une même compoſition de cryſtal, dans lequel il étoit entré de la ſoude & de la potaſſe. Les premiers creuſéts retirés étoient couverts d'une croûte de ſel de verre, épaiſſe de plus de deux lignes ; ceux qui ont été retirés dix-huit ou vingt heures apres, n'avoient plus qu'une couche fort mince de fiel de verre ; & enfin les derniers qui ont été tirés, après ſoixante douze heures de feu, n'en avoient plus du tout pour la plupart ; quelques-uns en avoient encore ſeulement une couche fort mince au milieu de la ſurface du culot de cryſtal.

On doit conclure de-là que la qualité de fixes qu'on donne aux ſels, n'eſt que relative : on regarde comme tels ceux qui peuvent ſoutenir pendant pluſieurs heures une chaleur capable de les faire rougir, ſans qu'ils ſouffrent une diminution bien ſenſible ; ceux qui ſe réduiſent en vapeurs, & ſe ſubliment auſſi-tôt qu'ils commencent à rougir, tels que les *ſels ammoniacaux*, le ſublimé corroſif, ſe nomment demi-volatils ; & enfin ceux qui ſe diſſipent ſans le ſecours du feu, ou à l'aide d'une chaleur fort douce, comme les alkalis & acides volatils, ſont appellés *ſels volatils*.

Sels fossiles.

Ce sont en général toutes les matières salines qu'on retire toutes formées de l'intérieur de la terre : mais on a donné plus particuliérement le nom de *sel fossile* au *sel commun* qu'on trouve tout coagulé en grandes masses dans l'intérieur de la terre, & qu'on nomme plus communément *sel gemme.*

Sels fluors.

On appelle ainsi toutes les substances salines qu'on ne peut réduire par aucun moyen en forme solide & concrete ; tels sont les acides nitreux & marin, l'alkali volatil caustique, & quelques autres. Cette qualité de certains sels dépend en même-tems de leur volatilité & de l'affinité qu'ils ont avec l'eau surabondante à leur essence saline ; ils ressemblent en ce dernier point aux sels déliquescens, & l'on peut même les regarder comme des sels dans une déliquescence perpétuelle & insurmontable ; mais ils different des sels qui ne sont que déliquescens, en ce que ces derniers ont une volatilité infiniment moindre que celle des sels fluors, & peuvent supporter la chaleur nécessaire pour être privés de toute leur eau surabondante, & être réduits par conséquent en forme concrete : *voyez* DÉLIQUESCENCE & SEL.

Sel fusible de l'urine.

Ce sel qu'on appelle aussi *sel natif* ou *essentiel de l'urine*, *sel phosphorique*, *sel microscopique*, est un sel neutre composé de l'*acide* nommé *phosphorique*, combiné jusqu'au point de saturation, avec un alkali soit fixe, soit volatil : *car il y en a de ces deux especes dans l'urine.*

Pour obtenir ce sel, on fait évaporer presque jusqu'en consistance de syrop, de l'urine fraîche ou putréfiée lentement ou promptement : car il paroît que toutes ces circonstances sont indifférentes. On met cette urine, qui est alors très-rousse & très-brune, dans un lieu frais ; le sel fusible se crystallise de tous côtés aux parois du

vaisseau ; quand on s'apperçoit que la quantité des crystaux n'augmente plus, on décante la liqueur qu'on peut faire encore évaporer pour obtenir de nouveaux crystaux par la même méthode ; on recueille tous ces crystaux, qui sont extrêmement sales & bruns ; on peut les purifier en les dissolvant dans de l'eau pure, filtrant, & évaporant, & crystallisant de nouveau suivant la méthode générale, & réitérant même ces manœuvres plusieurs fois, lorsqu'on veut avoir ce sel bien blanc & bien pur ; on le débarrasse par-là, non-seulement de la partie extractive de l'urine qui le salit, mais aussi d'une portion de sel commun dont il peut être mêlé, sur-tout quand l'évaporation de l'urine a été poussée fort loin.

Ce sel est comme on le voit, très-susceptible de crystallisation ; il est du nombre de ceux qui se crystallisent, plus par le refroidissement, que par l'évaporation.

Si l'on expose ce sel à l'action du feu dans les vaisseaux clos, il en sort un alkali volatil très-vif & très-pénétrant, que M. *Sclosser* a observé être toujours *fluor* & caustique. Ce Chymiste assure même, que si l'on combine l'acide du sel fusible d'urine, avec de l'alkali volatil concret, & qu'on soumette à la distillation ce sel fusible régénéré, il en sort de même un esprit volatil *fluor*.

L'acide de ce sel est fixe, & reste au fond des vaisseaux, fondu en une matière vitriforme, si la chaleur a été suffisante pour cela ; cet acide est celui qui produit le phosphore de Kunckel, par sa combinaison avec le principe inflammable : c'est lui qui forme les caractères principaux du sel fusible d'urine : *voyez les propriétés de cet acide à l'art.* PHOSPHORE DE KUNKEL.

Si ce sel fusible est mêlé de celui qui est à base d'alkali fixe, ce dernier ne se décompose point par la simple distillation, ni même par l'intermède du phlogistique seul ; ainsi c'est principalement par le sel fusible à base d'alkali volatil ou ammoniacal qu'est produit le phosphore.

Il y a donc véritablement deux sels fusibles dans l'urine ; l'un ammoniacal à base d'alkali volatil, qui est celui dont je viens d'exposer les principales propriétés, qui perd très-facilement son alkali volatil, ce qui le rend très-difficile à purifier & à crystalliser ; l'autre à base d'alkali fixe : c'est l'alkali minéral ou marin qui est

combiné avec l'acide phoſphorique dans ce dernier ; il tombe en efflorefcence à l'air, comme le ſel de Glauber, & ne peut ſe décompoſer que par le moyen des doubles affinités. MM. *Margraff*, le Duc *de Chaulnes* & *Rouelle* ont fait des recherches très-intéreſſantes ſur ces ſels.

Sel gemme.

Le ſel gemme, eſt le ſel commun foſſile, ou celui qu'on trouve tout coagulé en grandes maſſes dans l'intérieur de la terre. Ce ſel a une tranſparence un peu louche, mais qui approche un peu de celle du cryſtal, & c'eſt ce qui lui a fait donner le nom de gemme. Les plus conſidérables mines de ce ſel ſont en Pologne : on trouve des détails très-curieux & très-intéreſſans ſur ces mines dans un Mémoire de M. *Guettard*, imprimé dans le Recueil de l'Académie.

Sels lixiviels.

Nom général qu'on peut donner à toutes les ſubſtances ſalines retirées par la lixiviation des cendres, mais qu'on a affecté plus particuliérement aux alkalis fixes, parce que les ſels retirés ainſi des cendres, ſont en effet alkalis, en tout ou en très-grande partie : *Voyez* ALKALI FIXE.

Sels moyens.

Voyez SELS NEUTRES.

Sels neutres.

Si l'on prend ce nom dans ſon ſens le plus étendu, on doit le donner à toutes les combinaiſons des acides quelconques avec des ſubſtances quelconques alkalines, ſalines, terreuſes ou métalliques : ce qui donne les ſels à baſe d'alkali fixe végétal ; ceux à baſe d'alkali minéral ; ceux à baſe d'alkali volatil, qu'on nomme *ammoniacaux* ; ceux à baſe de terres, qui peuvent être à baſe de terre calcaire, à baſe de terre argilleuſe ; de magnéſie, de

chaux métalliques, & autres matières terreuses; & enfin ceux à base métallique, qui doivent prendre leur nom suivant la nature de leur acide & de leur métal : *voyez l'énumération de la nomenclature ci-dessus.*

Le nom de *neutre* qu'on a donné à ces combinaisons salines, est relatif à la *saturation* réciproque de leur acide & de leur base. Cette saturation doit être telle, qu'en effet les propriétés des deux principes du sel neutre ne soient, ni celles de son acide pur, ni celles de sa base pure, mais des propriétés mixtes ou moyennes, ce qui a été désigné par le nom de *sels moyens*, qu'on a donné aussi à ces mêmes sels.

Ce qu'il importe le plus de considérer dans les sels neutres, c'est la saturation des deux principes dont ils sont composés. Un sel neutre doit être regardé comme parfait dans son espèce, quand son acide & sa base sont l'un & l'autre dans la plus parfaite saturation relative, c'est-à-dire, quand l'acide & la base sont unis l'un à l'autre en aussi grande quantité & aussi intimement qu'ils le puissent être chacun suivant sa nature; mais il faut bien remarquer à ce sujet qu'un sel neutre peut être parfait dans son genre, & dans une saturation exacte dans le sens dont nous venons de parler, quoique ses principes soient bien éloignés d'être dans une saturation complete ou *absolue*, c'est-à-dire, quoiqu'il s'en faille beaucoup qu'ils aient épuisé réciproquement l'un sur l'autre toute la tendance qu'ils ont en général à se combiner; il y a à cet égard de très-grandes différences entre les divers sels neutres, & c'est principalement de cela que dépendent les différences essentielles & si marquées qu'on observe dans les divers sels neutres, relativement à leur saveur, à leur dissolubilité, à leur crystallisation, à leur déliquescence, enfin à la facilité qu'ils ont à être décomposés, & à l'action qu'ils ont, ou qu'a un de leurs principes sur d'autres substances.

Il est évident que c'est de l'examen détaillé de toutes ces propriétés que dépendent toutes les connoissances que nous pouvons acquérir sur les sels; mais il n'est pas moins certain qu'on est encore bien éloigné d'avoir fait cet examen d'une maniere convenable, car, sans compter qu'il y a un très-grand nombre de combinai-

sons salines totalement inconnues, & qui n'ont même jamais été faites, il reste encore beaucoup de choses à déterminer, même sur celles qui sont les mieux connues : il n'est donc pas étonnant qu'on ne puisse encore établir une bonne théorie générale sur les sels neutres. Voici seulement quelques principes généraux qui semblent résulter de ce qu'on connoît jusqu'à présent, & qui nous paroissent propres à servir de guides dans les recherches qui restent à faire.

Premiérement, les sels neutres qui résultent de l'union des acides en général avec les alkalis fixes, sont dans une saturation plus absolue, que ceux à base d'alkali volatil, ceux-ci plus que ceux à base terreuse; ce qui souffre pourtant beaucoup d'exceptions, comme on le voit par l'exemple de la *sélénite*, & d'un grand nombre d'autres sels à base terreuse, & enfin ces derniers plus que ceux à bases métalliques. En effet, c'est dans la premiere classe de ces sels, qu'on trouve le plus grand nombre de ceux qui ont la saveur la moins forte, la moindre dissolubilité, la moindre déliquescence, la moindre action sur d'autres corps, qui se décomposent le plus difficilement, & qui ont la plus grande disposition à la crystallisation. C'est au contraire dans la derniere classe, c'est-à-dire, dans ceux à base métallique, que se trouvent le plus grand nombre des corrosifs, des bien dissolubles, des déliquescens, des moins crystallisables, des plus actifs sur d'autres substances, & des plus faciles à décomposer. Les deux classes intermédiaires à base d'alkali volatil & de terre, tiennent aussi à peu-près le milieu, eu égard à ces différentes propriétés.

Secondement, les différens acides étant plus ou moins simples & puissans, forment aussi avec les substances, auxquelles ils peuvent s'unir, des sels neutres dont la saturation absolue est plus ou moins complette, suivant la nature de l'acide. Les sels neutres vitrioliques tiennent à cet égard le premier rang, ensuite les sels nitreux & les sels marins, ou les sels marins & les sels nitreux, car il y a peu de différence entre ces deux dernieres especes, & enfin les sels acéteux, tartareux, & autres, dont les

acides sont affoiblis par de l'huile, ou quelque autre matiere.

Il est bien important de remarquer au sujet de ces considérations générales sur les sels neutres, que ce n'est pas d'après une seule, ou même d'après quelques-unes de leurs propriétés, qu'il faut juger du degré de cohérence & de la saturation plus ou moins absolue de leurs principes, mais par toutes ces propriétés prises & comparées ensemble; parce qu'il peut se faire que l'un des principes d'un sel soit dans une saturation absolue ou presque absolue, tandis que l'autre principe en sera fort éloigné, & que suivant que ce sera l'acide ou la base qui sera ainsi plus éloigné de la saturation absolue, les propriétés du sel neutre doivent varier considérablement: par exemple, on se tromperoit bien fort, si en considérant que le *sublimé corrosif* est moins dissoluble dans l'eau, que le sel commun, & point du tout déliquescent, au lieu que le sel commun l'est un peu, on en concluoit que la cohérence des principes du sublimé corrosif, & leur saturation absolue, sont plus fortes que dans le sel commun: la qualité corrosive de ce sel, & la grande action qu'il a sur une infinité de corps, qualités qui sont nulles, ou presque nulles dans le sel commun, sont une preuve bien évidente du contraire.

Il faut observer aussi que dans plusieurs combinaisons de sels neutres, & particuliérement de ceux à base métallique, certains métaux & les acides eux-mêmes éprouvent, par l'acte même de la combinaison, des altérations qui influent beaucoup sur la nature du sel neutre métallique qui résulte de leur union: par exemple, quoique lès nitres lunaire & mercuriel soient crystallisables, & peu ou point déliquescens, tandis que les nitres à base de cuivre & de fer le sont beaucoup, il paroît qu'on n'en doit pas conclure que le fer & le cuivre saturent moins l'acide nitreux, que ne le sont l'argent & le mercure, parce qu'il est certain que cette différence ne vient que de ce que l'acide nitreux en dissolvant le cuivre & le fer, les décompose & leur enleve beaucoup de leur principe inflammable nécessaire à la connexion des métaux avec les acides, tandis qu'il ne produit pas le même effet, du moins d'une façon aussi marquée, sur l'ar-

gent & sur le mercure ; ainsi les sels qui résultent de la dissolution du cuivre & du fer par l'acide nitreux, ne doivent point être regardés, à la rigueur, comme des combinaisons de ces métaux, mais plutôt comme les combinaisons de leur terre avec cet acide ; car comme l'acide nitreux quitte l'argent & le mercure, pour dissoudre le cuivre & le fer, il est très-probable que, si cette dissolution pouvoit se faire sans perte de phlogistique de la part de ces derniers métaux, ils satureroient plus complettement cet acide, & y tiendroient davantage que les premiers. D'ailleurs, plusieurs des expériences modernes sur les *gas* semblent prouver qu'il y a une partie des acides qui reçoit de l'altération, & même qui se décompose dans leur combinaison avec différentes bases, & sur-tout avec les bases métalliques.

Il y a une infinité d'autres considérations de cette nature à faire sur les différentes especes de sels neutres ; mais il seroit trop long de nous engager dans ces détails, parce qu'ils tiennent à toute la Chymie ; elles doivent d'ailleurs se présenter d'elles-mêmes à ceux qui prendront la peine de réfléchir attentivement sur ces objets : nous ne pouvons cependant nous dispenser de dire un mot sur une discussion qui s'est élevée, dans ces derniers tems, entre quelques Chymistes rélativement aux sels neutres.

M. *Rouelle* avoit avancé, dans un Mémoire de l'Académie en 1754, que plusieurs de ces sels pouvoient être dans deux états différens, c'est-à-dire, dans une parfaite saturation, ou avec excès d'acide : il cite pour exemple dans ce Mémoire plusieurs combinaisons de matieres métalliques avec des acides ; telles que celles du mercure avec l'acide marin & avec l'acide vitriolique, celle du régule d'antimoine avec l'acide marin, celle du bismuth avec l'acide nitreux. Chacun de ces métaux peut, selon lui, former avec le même acide deux sels neutres fort différens, dont l'un est avec excès d'acide, & contient la plus grande quantité possible d'acide; & l'autre au plus juste point de saturation, & contenant la moindre quantité possible du même acide. Ce même Chymiste cite aussi, pour un autre exemple de la même doctrine, la combinaison d'un alkali fixe avec un acide : c'est celle

de l'alkali fixe végétal avec l'acide vitriolique, formant par conséquent le sel neutre qu'on nomme *tartre vitriolé*. Mais M. *Baumé*, fort éloigné d'adopter cette doctrine, l'a combattue au contraire fortement dans plusieurs Mémoires lus aussi à l'Académie, & publiés dans le Journal & dans la Gazette de Médecine. Ce Chymiste dispute à M. *Rouelle* les faits sur lesquels est établie toute sa théorie; il soutient d'abord, au sujet des combinaisons salines métalliques, citées pour exemple par M. *Rouelle*, que plusieurs des combinaisons regardées par ce dernier comme des sels neutres contenant la moindre quantité possible d'acide, ne sont rien moins que des sels, mais au contraire des métaux dépouillés exactement de tout acide, lorsqu'ils ont été débarrassés, par un lavage suffisant, de tout l'acide qu'ils entrainent avec eux dans leur précipitation. M. *Baumé* croit que M. *Rouelle* s'est trompé, pour n'avoir pas pensé à laver avec le soin & l'exactitude nécessaires en pareille occasion, les précipités métalliques qu'il a pris pour des sels. C'est par un très-grand lavage du *turbith minéral* & du *mercure de vie* dans de l'eau distillée & bouillante, que M. *Baumé* prouve son sentiment, & qu'il soutient qu'il a enlevé à ces précipités, jusqu'au dernier atôme d'acide.

A l'égard du tartre vitriolé, le procédé par lequel M. *Rouelle* le met avec excès d'acide, consiste à distiller, dans une cornue, deux onces d'acide vitriolique pur sur ce sel, jusqu'à siccité, & même jusqu'à tenir la cornue rouge pendant une heure. M. *Rouelle* remarque, que lorsqu'on verse l'acide vitriolique sur le tartre vitriolé, il s'échauffe assez considérablement, même lorsqu'il a été privé de l'eau de sa crystallisation par la dessiccation, & il conclud de-là qu'il y a action & combinaison de l'acide avec le sel. La masse saline qui reste après la distillation, se fond, &, suivant l'observation de M. *Rouelle*, elle pese après cette opération cinq onces un gros: c'est-là, selon lui, le tartre vitriolé avec excès d'acide; il assure aussi qu'il y a dans ce sel, comme dans tous les autres qui sont susceptibles de prendre excès d'acide, un *point de saturation* de cet excès d'acide, & ce point est marqué, dans l'opération de celui-ci, par la cessation des vapeurs blanches, qui montent pendant le cours de

la diſtillation. Ce tartre vitriolé avec excès d'acide, a réellement une ſaveur acide ; il attire l'humidité de l'air ; ſe réſout en liqueur, comme les ſels déliqueſcens ; rougit les teintures de violettes & de tourneſol ; fait efferveſcence avec les alkalis fixes & volatils non cauſtiques ; enfin ſe cryſtalliſe en demeurant acide.

M. *Baumé* convient de preſque tous ces faits avec M. *Rouelle*, mais il nie qu'on en puiſſe conclure que pour cela le tartre vitriolé contienne réellement un excès d'acide combiné. Voici les raiſons & les autres faits ſur leſquels il appuie ſon ſentiment. L'acide vitriolique diſtillé ſur du ſablon pur, comme M. *Rouelle* le diſtille ſur le tartre vitriolé, y adhére de même, quoiqu'il ſoit bien certain que cet acide n'a aucune action réelle ſur le ſablon, & qu'il ne puiſſe s'y unir par un pareil procédé : ce n'eſt dans l'un & dans l'autre de ces cas, & dans pluſieurs autres ſemblables qu'une adhérence de *juxta-poſition*, que l'acide vitriolique eſt capable de contracter avec les corps quelconques, à cauſe du degré de fixité qu'il a, ſur-tout lorſqu'il eſt parfaitement concentré.

En ſecond lieu, l'acide vitriolique dont M. *Baumé* prétend que le tartre vitriolé n'eſt qu'enduit par le procédé de M. *Rouelle*, y eſt ſi peu véritablement combiné, qu'on peut l'en ſéparer en entier, ſans le ſecours du feu, ni d'aucun intermède, & par des moyens purement méchaniques ; il ne s'agit pour cela que de faire exactement égoutter ſur du papier gris, ou même ſur du ſable bien net, les cryſtaux de ce ſel, de l'acide dont il eſt mêlé, & l'on obtient un tartre vitriolé d'une *neutralité* parfaite, qui a conſervé néanmoins toute l'eau de ſa cryſtalliſation, & conſéquemment la forme & la ſolidité de ſes cryſtaux, & qui ne contient plus le moindre veſtige d'acide. M. *Baumé* conclud de ces expériences, que cet excès d'acide dans le tartre vitriolé n'a dans le fait rien de réel, & qu'il n'eſt, de même que les précipités métalliques mal lavés, & pris à cauſe de cela pour des ſels avec le moins d'acide poſſible, qu'une de ces apparences trompeuſes contre leſquelles on ne ſauroit prendre trop de précautions, pour ne s'en pas laiſſer impoſer. M. *Baumé* généraliſe même beaucoup ſes propoſitions au ſujet de l'excès d'acide du tartre vitriolé, & avance qu'aucun ſel

neutre à baſe d'alkali fixe ne peut être, ni avec excès d'acide, ni avec excès d'alkali combiné, quoique cryſtalliſé dans une liqueur acide ou alkaline, & que l'acide ou l'alkali dont ces ſels ſont mêlés, lorſqu'ils ſe ſont cryſtalliſés dans de pareilles liqueurs, n'eſt qu'interpoſé entre leurs parties, & peut toujours en être exactement ſéparé par le ſeul moyen méchanique de l'imbibition.

Nous n'entrerons point dans un plus grand détail ſur ces objets qui ſeront peut-être encore éclaircis par de nouvelles recherches avec le tems; nous nous contentons de faire obſerver ſeulement, pour le préſent, que ſi l'on veut pouſſer l'examen de ces matieres auſſi loin qu'elles le méritent, il eſt bien eſſentiel de diſtinguer d'abord ſoigneuſement les ſels à baſe métallique d'avec tous les autres; car il paroît certain que la plus ou moins grande concentration des acides eſt ſenſiblement indifférente pour la nature des combinaiſons ſalines qui réſultent de l'union de ces acides avec les terres & avec les alkalis tant fixes que volatils, c'eſt-à-dire, que la même quantité d'acide s'unit toujours & reſte unie de la même maniere avec les terres ou avec les alkalis, lorſque cet acide eſt concentré, ou lorſqu'il eſt étendu dans beaucoup d'eau, au lieu qu'il n'en eſt pas de même des métaux, & ſur-tout de certains métaux; ils ne peuvent ſe combiner & reſter combinés avec les acides, dans la plus grande quantité poſſible, qu'autant que ces acides ſont dans un degré convenable de concentration, enſorte qu'une même quantité du même acide, qui dans le degré de concentration ſuffiſante eſt capable de reſter unie à une certaine quantité de métal, ne peut tenir en diſſolution qu'une quantité beaucoup moindre du même métal, ſi cette même quantité d'acide ſe trouve étendue dans une plus grande quantité d'eau.

On ne peut attribuer ce ſingulier phénomène des métaux relativement aux acides, qu'au principe inflammable qui entre dans leur compoſition. Les métaux en général ne tiennent aux acides que par ce principe, & non par leur principe terreux, ou du moins beaucoup plus par le premier que par le dernier; or d'un autre côté l'union de l'eau à un corps quelconque s'oppoſe toujours à la combinaiſon de ce corps avec le principe inflamma-

ble : donc la même quantité d'acide, mais étendu dans l'eau, doit ne pouvoir s'unir qu'à une moindre quantité de métal, que cette même quantité d'acide beaucoup plus concentré. Tout ceci paroît se déduire directement des principes fondamentaux de la Chymie.

Remarquons en second lieu, qu'après avoir distingué les sels métalliques de tous les autres, il est encore très-essentiel de distinguer les combinaisons du mercure & de l'acide marin, & même les métaux cornés, d'avec tous les autres sels métalliques : ces especes de sels font une classe à part ; ils ont un caractère tout particulier, & tout différent des autres. *Voyez à ce sujet l'article* SUBLIMÉ CORROSIF.

Malgré les distinctions que nous venons d'indiquer pour différentes espèces de sels neutres, nous sommes bien éloignés de croire qu'on puisse les diviser méthodiquement d'après quelqu'une de leurs propriétés communes, & de les *classer* comme les Botanistes ont classé les plantes, parce qu'ils ont tous un si grand nombre de propriétés particulieres, & en même-tems très-essentielles, qu'il ne paroît guere possible que les sels qu'on mettroit dans une même classe, ne fussent plus différens les uns des autres par leurs propriétés particulieres, que semblables entre eux par la propriété commune qui auroit servi à les classer. On peut voir une preuve de cette vérité dans un Mémoire inséré dans le Recueil de l'Académie pour l'année 1744, dans lequel M. *Rouelle* a entrepris de classer ainsi les sels neutres relativement à leur cristallisation, puisqu'on y trouve, par exemple, rangés non-seulement dans une même section, mais encore sous un même genre, des sels aussi différens l'un de l'autre, que le sont le *sel ammoniac* & la *combinaison du plomb avec l'acide marin.* Nous n'avons nulle intention en faisant cette observation de dépriser en rien le travail que M. *Rouelle* a fait sur cet objet, ni ceux du même genre qu'on pourroit faire à son imitation : nous sommes au contraire bien persuadés, que ces sortes de travaux quoiqu'infructueux relativement à leur objet, ne peuvent manquer d'étendre beaucoup nos connoissances, tant par le grand nombre d'expériences & d'observations qu'ils exigent, que par les comparai-

sons & les vues nouvelles qu'ils ne peuvent manquer de faire naître ; il suffit pour s'en convaincre de lire attentivement le Mémoire de M. *Rouelle* que nous venons de citer.

Les sels neutres ont en général un grand nombre d'usages dans la Chymie, dans les Arts & dans la Médecine ; mais ces usages sont relatifs à la nature particuliere de chacun d'eux : c'est pourquoi il faut consulter à ce sujet les articles particuliers. Nous dirons seulement ici un mot sur les vertus les plus générales de ces sels dans la Médecine.

On peut dire que les sels neutres sont anti-putrides, lorsqu'ils sont mêlés en dose suffisante, ou en grande dose avec les substances susceptibles de putréfaction, il n'y en a pas même qui ne s'opposent plus ou moins efficacement à toute espece de fermentation ; mais les expériences les plus exactes qui aient été faites sur cet objet par M. *Pringle*, par l'auteur de l'essai sur la putréfaction, & par M. *Gardane*, Médecin de Paris, prouvent que ceux de ces sels, dont les principes sont très-intimement liés, tels que sont ceux à base d'alkali fixe, & en particulier le sel commun, accélérent plutôt la putréfaction qu'ils ne la retardent, quand ils sont en foible dose. Il résulte aussi des expériences de l'*auteur de l'essai sur la putréfaction*, que les plus puissans anti-putrides de tous les sels neutres, sont ceux qui ont le plus d'astriction, tels que sont ceux à base métallique.

Tous les sels neutres à base d'alkali fixe étant pris intérieurement à la dose d'une once & plus, produisent en général un effet purgatif assez doux ; & en petites doses, comme d'un gros ou deux, ils ne sont qu'apéritifs.

Les sels ammoniacaux ne se donnent qu'en petites doses, ils sont excitans, divisans & antiscorbutiques : il n'y a guere que le sel ammoniac ordinaire qui soit d'usage.

La plûpart des sels à base terreuse calcaire, sont regardés aussi comme divisans & apéritifs ; mais il y a grande différence entre ces sels, suivant la nature de leur acide ; les *sels séléniteux*, par exemple, ne doivent avoir aucune ressemblance dans leurs effets avec les sels

nitreux & marin à base calcaire. Parmi ces sels il n'y a guere que les acéteux, tels que les *sels du corail*, *des perles* & autres de cette espece qui soient employés, encore le sont-ils fort peu dans ce pays-ci.

A l'égard des sels à base métallique, on peut dire qu'en général ils sont tous corrosifs, sur-tout ceux qui contiennent les acides minéraux ; aussi ne sont-ils pas employés intérieurement dans la Médecine, à l'exception de quelques-uns de ceux à base de mercure, de fer, de régule d'antimoine. *Voyez les articles* FER, MERCURE, RÉGULE D'ANTIMOINE, TARTRE ÉMÉTIQUE.

Sel neutre arsénical.

Ce sel est une combinaison de l'arsénic avec un alkali fixe, jusqu'au point de saturation. J'ai fait connoître cette combinaison saline aux Chymistes, & j'ai commencé à en indiquer les propriétés dans des Mémoires imprimés dans le Recueil de l'Académie pour les années 1746, & 1748. La maniere de faire ce sel, consiste à mêler ensemble parties égales d'arsénic cristallin bien blanc, & de nitre purifié : on distille ce mélange dans une cornue à feu gradué à l'ordinaire, jusqu'à ce que la cornue étant rouge, il ne monte plus aucunes vapeurs d'acide nitreux ; il reste dans la cornue une masse saline, fondue, blanche, compacte & fixe, qu'il faut dissoudre dans de l'eau chaude, filtrer, faire évaporer & crystalliser. On obtient de beaux crystaux figurés en prismes quadrangulaires terminés à chaque extrêmité par une pyramide aussi quadrangulaire, dont les faces & les angles répondent à ceux du prisme.

L'arsénic a, comme on sçait, la propriété de décomposer le nitre, & de dégager très-facilement son acide ; mais il se combine en même-tems avec l'alkali de ce sel, & le sature exactement à la maniere d'un acide, ensorte que le nouveau sel qui résulte de cette opération bien faite, est exactement neutre, & ne donne aucun indice d'alkalinité. Il est infiniment plus dissoluble dans l'eau, que ne l'est l'arsénic pur, & se dissout en plus grande quantité dans l'eau chaude, que dans l'eau froide.

Ce sel exposé à l'action du feu y entre facilement en fusion,

fusion, & reste en fonte tranquille & transparente comme une espece de verre, sans s'alkaliser, & sans qu'il se sublime aucune partie d'arsénic, pourvu qu'il n'ait pas le moindre contact avec une matiere inflammable : car le phlogistique le décompose avec la plus grande facilité en s'unissant avec l'arsénic qu'il enleve, & qu'il sépare d'avec l'alkali. Aucun acide minéral pur ne peut décomposer ce sel, parce qu'apparemment l'arsénic a une plus grande affinité avec l'alkali fixe, que n'en ont les acides ; mais lorsque ces mêmes acides sont unis à des matieres métalliques, alors ils décomposent facilement le sel neutre arsénical, même par la voie humide ; ensorte que la dissolution de ce sel mêlée dans les dissolutions des métaux, y occasionne un précipité formé de l'arsénic qui se précipite avec le métal, tandis que d'un autre côté l'acide de la dissolution métallique se combine, & forme un autre sel neutre avec l'alkali du sel arsénical : ainsi, ce sont-là de ces décompositions mutuelles dans lesquelles il se fait deux décompositions & deux combinaisons nouvelles.

Les usages du sel arsénical ne sont point encore bien déterminés : cependant, comme il paroît par celles de ses propriétés qu'on vient d'exposer, que l'arsénic y est combiné assez étroitement avec l'alkali fixe, il y a lieu de croire que ce sel pourroit être employé utilement : 1°. pour faire le *régule d'arsénic* : 2°. pour combiner commodément l'arsénic avec les matieres métalliques : 3°. dans la composition de plusieurs crystaux & vitrifications : 4°. comme les acides minéraux les plus corrosifs forment des sels très-doux, lorsqu'ils sont combinés, jusqu'au point de saturation, avec des alkalis, on seroit tenté de croire que l'arsénic complettement saturé par un alkali fixe, comme il l'est dans le sel neutre arsénical, pourroit de même former un sel très-doux, qui auroit peut-être de grandes vertus en Médecine ; mais le nom seul de l'arsénic est si effrayant, & à si juste titre, qu'il n'y pas lieu de croire qu'on soit jamais tenté de faire l'essai d'un sel de cette nature : il seroit au moins bien essentiel, si quelqu'un avoit cette idée, qu'il se fût préalablement bien assuré de ses effets par de très-nombreuses & très-longues épreuves sur des animaux.

Il y a lieu de croire auſſi, que ce ſel peut ſervir, & même s'emploie utilement dans pluſieurs Arts : car M. *Baumé* en prépare en grand, depuis quelques années, pour différentes manufactures ; mais l'uſage qu'elles en font n'eſt point connu : *Voyez* ARSÉNIC.

Sels polycreſtes.

Le nom de polycreſte ſe donne aux choſes qui ont pluſieurs uſages : ainſi les Chymiſtes diſent qu'un fourneau eſt polycreſte, quand il eſt conſtruit de maniere qu'on y peut faire pluſieurs opérations de différens genres. Par la même raiſon, ceux qui ont mis en vogue certains ſels de leur invention, n'ont pas manqué de les nommer polycreſtes, parce qu'ils les annonçoient toujours comme propres à guérir beaucoup de maladies ; de là ſont venus les noms de *ſel polycreſte de Gloſer*, lequel eſt un tartre vitriolé, fait par la détonnation du nitre avec le ſoufre, de *ſel polycreſte de la Rochelle* ou *de ſaignette*, qui eſt un ſel tartareux, ou tartre ſoluble à baſe d'alkali marin.

Sels ſalés.

C'eſt un des noms qu'on a donnés aux ſels neutres, ſur-tout à ceux qu'on regardoit autrefois uniquement comme tels, à cauſe de leur ſaveur ſalée plus ou moins approchante de celle du ſel commun, le plus anciennement connu de tous les ſels neutres : *Voyez* SELS NEUTRES.

Sel ſédatif.

Ce ſel eſt une ſubſtance ſaline concrete & criſtalliſée qu'on retire du borax par l'intermède des acides. Cette matiere, quoique faiſant fonction d'acide dans le borax, & ſaturant parfaitement ſon alkali, n'a cependant point la ſaveur acide, ni la propriété de rougir les teintures de violettes & de tourneſol, comme le font les acides, proprement dits. Le ſel ſédatif a peu de ſaveur & de diſſolubilité dans l'eau ; il eſt lui-même une eſpece de ſel neutre, qui a ſeulement quelques propriétés qui lui ſont

communes avec les acides, ainsi que nous le verrons ci-après.

On peut retirer le sel sédatif du borax par sublimation, ou par simple cristallisation. Le procédé le plus usité pour obtenir ce sel par sublimation, est celui qui a été publié par *Homberg*, le premier qui ait fait connoître ce sel aux Chymistes. Ce procédé consiste à mêler du vitriol martial, ou quelque acide libre avec du borax, à les dissoudre, à filtrer, évaporer la liqueur jusqu'à pellicule; on met ensuite cette liqueur dans un petit alambic de verre, & on procéde à la sublimation, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une matiere séche dans la cucurbite.

Pendant cette opération, la liqueur passe dans le récipient, mais l'intérieur du chapiteau se garnit d'une matiere saline cristallisée en petites lames très-minces, très-brillantes & très-légeres; c'est le sel sédatif: on délute alors le chapiteau, on ramasse avec une plume le sel qu'il contient, on reverse sur la matière séche de la cucurbite les dernieres portions de liqueur qui ont passé dans le récipient, & on procéde à une nouvelle sublimation comme la premiere fois, en distillant toujours jusqu'à siccité: on réitere encore ces opérations plusieurs fois de la même maniere, jusqu'à ce qu'on s'apperçoive qu'il ne se sublime plus rien.

Pour obtenir le sel sédatif par simple cristallisation, on fait dissoudre la quantité qu'on juge à propos de borax dans une suffisante quantité d'eau bien chaude. Après avoir filtré cette dissolution, on y mêle celui des trois acides minéraux qu'on juge à propos, car cela est absolument indifférent, en observant d'ajouter l'acide à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'on soit arrivé au point de saturation, & même avec un peu d'excès d'acide, suivant le procédé de M. *Baumé*. On laisse ensuite les liqueurs en repos, & par le réfroidissement il s'y forme une grande quantité de petits crystaux en lamines brillantes; on les recueille, on les lave avec un peu d'eau pure très-froide, & on les fait exactement égoutter sur du papier gris; c'est le sel sédatif par cristallisation, il est très-beau & très-brillant, mais il est un peu moins léger que celui qu'on prépare par la sublimation: ce

dernier eſt ſi léger, qu'un gros ſuffit pour emplir un aſſez grand bocal.

Les acides, ſoit celui du vitriol, ſoit les autres acides libres qu'on peut employer pour obtenir le ſel ſédatif par ſublimation ou par ſimple criſtalliſation, ne font, comme on l'a dit à l'article BORAX, d'après la découverte de M. *Baron*, que dégager ce ſel d'avec l'alkali marin, avec lequel il forme le borax; auſſi ce ſel, lorſqu'il eſt bien préparé, ne participe-t-il en aucune maniere de la nature de l'acide, par l'interméde duquel il a été dégagé. Le ſel ſédatif par la ſublimation, & celui par la criſtalliſation, ne différent non plus eſſentiellement en rien l'un de l'autre; les cryſtaux ou les lamines de ce ſel, ſont ſimplement plus ſéparés & plus iſolés, quand il eſt ſublimé, que quand il eſt criſtalliſé dans la liqueur.

Ce ſel, quoique ſuſceptible de s'élever dans la ſublimation, ne doit pas être regardé pour cela comme volatil: car il ne s'éleve ainſi, ſuivant l'obſervation de feu M. *Rouelle*, qu'à la faveur de l'eau de ſa criſtalliſation. Il eſt certain, en effet, que quand une fois il l'a perdue par la deſſication, le feu le plus violent eſt incapable de l'élever en vapeurs, il y reſte fixe, & ſe fond en une matiere vitriforme comme le borax.

Cette eſpece de verre de ſel ſédatif conſerve entiéremen ſon caractere ſalin, & même quoiqu'il ſoit très-beau & très-criſtallin, ce n'eſt que du ſel ſédatif privé de toute humidité & fondu; il eſt ſuſceptible de ſe diſſoudre en entier dans l'eau, & peut enſuite ſe criſtalliſer ou ſe ſublimer de nouveau en ſel ſédatif abſolument tel qu'il étoit d'abord.

Le ſel ſédatif demande beaucoup d'eau pour ſa diſſolution, & ſe diſſout en bien plus grande quantité dans l'eau bouillante, que dans l'eau froide, auſſi ſe criſtalliſe-t-il très-bien par le ſeul réfroidiſſement, quoiqu'il puiſſe ſe criſtalliſer auſſi par la ſeule évaporation.

M. *Baumé* a fait une obſervation intereſſante ſur cette maniere de dégager & de faire criſtalliſer facilement le ſel ſédatif, c'eſt qu'il faut avoir attention, lorſqu'on mêle l'acide dans la diſſolution du borax, d'en ajouter toujours un peu par-delà le juſte point de ſaturation; il

a remarqué, que lorſqu'il n'y a pas aſſez d'acide pour décompoſer tout le borax, ou même que lorſqu'il n'y en a que la juſte quantité néceſſaire pour le décompoſer en entier, le ſel ſédatif reſte embarraſſé & confondu avec les autres matieres ſalines contenues dans la liqueur, & qu'en conſéquence la criſtalliſation qui doit ſéparer ces ſels les uns des autres ſe fait mal. On eſt exempt de cet inconvénient par le moyen du petit excès d'acide qu'il propoſe : il eſt vrai qu'alors le ſel ſédatif ſe criſtalliſe dans une liqueur acide ; mais comme ce ſel a, par rapport à la criſtalliſation, toutes les propriétés d'un ſel neutre, il peut être exactement dépouillé de cet excès d'acide, qui ne lui eſt pas combiné, par le moyen de l'égouttement & de l'imbibition, ſuivant les principes de M. *Baumé*.

L'acide que l'on mêle dans la diſſolution chaude du borax, décompoſe le borax, ſe ſature de ſon alkali, & dégage tout de ſuite le ſel ſédatif en un inſtant, quoique tout cela ſe faſſe ſans aucune effervefcence, attendu que l'alkali minéral qui eſt dans le borax, ne contient point de *gas*. Le ſel ſédatif ne ſe criſtalliſe point auſſitôt qu'il eſt dégagé ; quoique la liqueur ſoit au point de criſtalliſation lorſqu'on n'a mis, comme cela ſe doit, que la juſte quantité d'eau néceſſaire pour la diſſolution du borax ; mais c'eſt la chaleur qui en eſt cauſe, car à meſure que la liqueur ſe réfroidit, on apperçoit bientôt une bonne quantité de cryſtaux.

On a pu voir par ce que nous avons déjà dit des propriétés du ſel ſédatif qui réſiſte au feu juſqu'à ſe vitrifier, ſans recevoir d'ailleurs aucune altération, que c'eſt un compoſé ſalin, dont les principes ſont très-étroitement unis, & très-difficiles à ſéparer. Cette vérité a été miſe dans le plus grand jour, par les expériences nombreuſes & très-exactes que M. *Bourdelin* a faites ſur cette matiere, & qu'on trouve dans les Mémoires de l'Académie pour les années 1753 & 1755.

Il réſulte des travaux de M. *Bourdelin*, que le ſel ſédatif réſiſte à tous les agens les plus puiſſans qu'on puiſſe employer pour décompoſer les ſubſtances ſalines. C'eſt inutilement qu'il a traité celle-ci avec des matieres inflammables, avec le ſoufre, avec les acides minéraux li-

K 3

bres, ou engagés dans des bases métalliques, avec l'esprit de vin; le sel sédatif a résisté à toutes ces épreuves, & en est toujours sorti absolument intact & *inaltéré*. M. *Bourdelin* a seulement entrevu une matiere inflammable & un peu d'acide marin dans ce sel; la premiere par l'odeur d'acide sulfureux qu'il a communiquée à l'acide vitriolique, & le second par le précipité blanc qu'a occasionné dans la dissolution de mercure la liqueur retirée de la distillation de mêlange de ce sel avec de la poudre de charbon. Mais M. *Bourdelin* est trop éclairé pour assurer la derniere proposition d'une maniere positive, il convient au contraire avec tous les Chymistes, que nous ne connoissons pas encore la vraie nature du sel sédatif, faute d'avoir pu le décomposer. M. *Cadet* a fait depuis M. *Bourdelin* beaucoup de recherches & d'expériences qui tendent à avancer nos connoissances sur la nature du sel sédatif. *Voyez* à ce sujet l'article BORAX.

Comme ce sel a la propriété de dégager les acides du nitre & du sel commun en s'emparant de leurs bases, & que d'un autre côté il est tres-vitrifiable & très-vitrifiant, la plûpart des Chymistes soupçonnent qu'il est composé de l'acide vitriolique intimement combiné avec une matiere terreuse, vitrescible & fusible.

Ce sel est du nombre de ceux qui se dissolvent dans l'esprit de vin, & il a la propriété de communiquer une belle couleur verte à sa flamme. Comme on ne connoît jusqu'à présent que les combinaisons salines du cuivre, qui donnent cette même couleur à la flamme de cet esprit, cela fait croire à quelques Chymistes que le sel sédatif pourroit bien contenir du cuivre, ou la terre de ce métal, & c'est en particulier le sentiment de M. *Cadet*.

Enfin, on pourroit soupçonner aussi quelque analogie entre le sel sédatif d'une part, & l'arsenic & l'acide phosphorique d'une autre part, à cause de quelques propriétés que ces substances ont de communes entr'elles, & singuliérement à cause de leur action sur certains sels, & de leur qualité vitrescible. Mais ces dernieres substances ne sont pas mieux connues elles-mêmes que le sel sédatif; ainsi tout ce que l'on peut dire à ce sujet, c'est qu'il reste encore beaucoup à travailler sur toutes ces matieres.

En mettant à part les usages du borax dans la vitrification, & dans les fontes & soudures des métaux, le sel sédatif n'est employé que dans la Médecine; *Homberg*, son inventeur, a cru lui reconnoître une propriété calmante, antispasmodique, & même narcotique, puisqu'il l'a nommé aussi *sel narcotique de vitriol*.

D'après les éloges qu'il lui a donnés à cet égard, on l'a employé assez universellement dans les maladies convulsives; cependant depuis qu'on en fait usage, il ne paroît pas que sa vertu sédative ait été bien constatée; les meilleurs Praticiens assurent même que, pour en voir quelques effets, il faut le faire prendre en doses de demi-gros & d'un gros, au lieu de celle de quelques grains à laquelle on le donnoit d'abord: *voyez* BORAX.

Sel sulfureux de Stahl.

On appelle ainsi un sel neutre composé de l'acide sulfureux volatil, combiné jusqu'au point de saturation avec de l'alkali fixe végétal.

On peut faire ce sel, soit en saturant de l'alkali fixe avec de l'acide volatil sulfureux fait par la cornue félée, à la maniere de *Stahl*, soit en exposant des linges imbibés de liqueur d'alkali fixe, à la vapeur du soufre qu'on fait brûler très-lentement. Quand on se sert de ce dernier moyen, le linge se séche, devient roide & paroît tout brillant de petits crystaux en aiguilles: ces crystaux sont le sel sulfureux.

L'acide sulfureux volatil ne differe, comme on sait, de l'acide vitriolique pur, que par une portion de phlogistique, qui ne lui est que solidement uni, mais cette petite portion de phlogistique suffit pour changer, ou du moins pour déguiser considérablement les propriétés essentielles de cet acide. Non-seulement l'acide vitriolique sulfureux a une odeur vive, & une volatilité que n'a point l'acide vitriolique pur; mais lorsqu'on le combine en forme de sel neutre avec différentes substances, & en particulier avec l'alkali fixe, comme dans l'opération présente, il en résulte des especes de sels neutres, totalement différens de ceux que produit l'union de l'acide vitriolique pur avec les mêmes substances. On n'a point

encore examiné ces différentes combinaisons : on ne connoît guère que celle dont nous parlons à présent, & c'est *Stahl* qui l'a fait connoître.

Ce sel sulfureux a une saveur beaucoup plus vive & plus marquée que le tartre vitriolé ; il est aussi plus dissoluble dans l'eau, & se crystallise principalement par réfroidissement. Ses crystaux sont des especes d'aiguilles qui se joignent par un de leurs bouts les unes aux autres, & forment des grouppes de crystaux en forme d'aigrettes ou de houpes, ce en quoi il differe encore du tartre vitriolé, pour se rapprocher davantage du caractère de la crystallisation du nitre.

Tous les acides peuvent décomposer ce sel, & en chasser l'acide sulfureux : ainsi l'acide vitriolique, du plus fort qu'il est naturellement, devient le plus foible de tous par sa seule union avec le principe inflammable, qui ne lui est même que foiblement combiné. Comme cet acide est capable de prendre la forme de gas, & qu'il paroît qu'il ne se produit point sans le concours de l'air, il est assez probable que cet élément entre aussi dans sa combinaison.

La volatilité naturelle du principe phlogistique, & son peu d'adhérence à l'acide sulfureux volatil, sont cause que le sel sulfureux change peu-à-peu de nature ; ce sel est dans une mutation perpétuelle par la perte qu'il fait continuellement de son phlogistique ; il quitte peu-à-peu ses propriétés particulieres, par lesquelles il differe du tartre vitriolé, pour se rapprocher de plus en plus de la nature de ce dernier sel, dont à la fin il ne differe plus du tout, quand son principe inflammable s'est ainsi entiérement dissipé.

Il y a tout lieu de croire qu'on observeroit les mêmes changemens dans les combinaisons de l'acide sulfureux avec d'autres substances ; cependant celles qui, comme les métaux, ont plus d'affinité avec le phlogistique que n'en a l'alkali, présenteroient peut-être des effets fort différens.

Tous les phénomenes du sel sulfureux, de l'*acide sulfureux volatil* & du *soufre*, par rapport à leurs différentes combinaisons, se déduisent naturellement du principe général que les affinités des corps les plus compo-

fés sont toujours moindres que celles des substances les plus simples.

Sel végétal.

Ce sel qu'on nomme aussi *tartre soluble* & *tartre tartarisé*, est une combinaison jusqu'au point de saturation, de la crême de tartre ou d'acide tartareux, avec l'acide fixe végétal. On le prépare, & on le fait crystalliser comme le sel de Saignette, dont il ne differe que par son alkali. Les crystaux de ce sel sont beaucoup plus petits que ceux du sel de Saignette; il a d'ailleurs exactement les mêmes propriétés, tant chymiques que médicinales: *voyez* SEL DE SAIGNETTE, TARTRE & TARTRES SOLUBLES.

Sels volatils.

On donne assez ordinairement ce nom aux alkalis volatils concrets; ainsi on dit *sel volatil ammoniac*, *sel volatil de corne de cerf*, *&c.* pour désigner les alkalis volatils concrets qu'on tire de ces substances. Cependant on donne aussi le même nom à quelques autres substances salines de nature toute différente, témoin le sel de succin qui est acide, & qu'on nomme aussi *sel volatil de succin*, ce qui assurément est un inconvénient. A la vérité on peut donner le nom de *sel volatil* à toutes les matieres salines qui sont réellement volatiles, c'est-à-dire, qui se subliment à une chaleur médiocre: mais comme il y a de ces sels d'espèce fort différente, il conviendroit de les déterminer par un nom ou par une épithéte qui les caractériseroit davantage. La volatilité des substances salines est même en général une qualité assez indéterminée; car parmi celles qu'on regarde comme telles il y en a qui sont beaucoup plus ou beaucoup moins volatiles que les autres.

On nomme sels *demi-volatils*, ceux qui exigent pour se sublimer qu'on fasse rougir le fond des vaisseaux qui les contiennent, tels sont la plûprrt des *sels ammoniacaux*, le mercure doux & quelques autres: & l'on regarde comme des sels fixes tous ceux qu'on peut tenir rouges pendant un certain tems, sans perte sensible. Mais à la rigueur il n'y a point de sels absolument

fixes : car, comme nous l'avons dit ailleurs, les alkalis qu'on nomme fixes & tous les autres sels qu'on regarde aussi comme fixes, se dissipent en fumée lorsqu'ils sont exposés pendant long-tems à un feu violent & avec le concours de l'air.

Sel volatil de succin.

C'est un acide concret huileux qui se sublime dans la décomposition du succin à l'aide d'un certain degré de chaleur en vaisseaux clos : *Voyez* l'article SUCCIN.

Sels urineux.

Les anciens Chymistes ont donné ce nom à tous les sels alkalis, soit volatils, soit fixes : aux volatils, parce qu'ils ont tous la saveur de l'urine putréfiée ou distillée ; & aux fixes, parce que, quoiqu'ils n'aient pas cette saveur par eux-mêmes, ils la font néanmoins sentir, & même très-vivement, lorsqu'on les met dans la bouche, à cause de l'alkali volatil qui se développe par leur action sur la substance animale : ainsi *sels urineux* ou *sels alkalis*, sont des noms synonymes.

SÉLENITE. C'est par ce nom que les Chymistes modernes désignent les espèces de sels neutres formés par l'union de l'acide vitriolique avec une terre calcaire quelconque. L'acide vitriolique & la terre calcaire se combinent ensemble jusqu'au point de saturation, & de la maniere la plus intime ; il entre dans la composition de la sélénite à-peu-près autant de terre que d'acide vitriolique, & la saturation de cet acide est plus complette dans ce composé salin terreux, que dans tous les autres sels neutres. Les propriétés des sélénites suffisent seules pour établir cette vérité, comme on va le voir.

La Nature nous fournit une très-grande quantité de matieres séléniteuses ; il est bien décidé présentement entre les Chymistes que tous les *gyps* ou *pierres à plâtre*, les *albâtres* & les *spaths gypseux* ne sont autre chose que des sélénites ; or, ces substances sont extrêmement abondantes dans l'intérieur & à la surface de la terre.

On peut aussi composer artificiellement des sélénites, en combinant de l'acide vitriolique jusqu'au point de saturation avec une terre calcaire : mais pour obtenir fa-

cilement la ſaturation de cet acide, il faut que la terre calcaire ſoit en poudre très-fine, que l'acide ſoit étendu dans une très-grande quantité d'eau, & qu'il y ait dans le mélange beaucoup plus de terre qu'il n'en faut pour la ſaturation exacte. On peut auſſi faire encore plus commodément de la ſélénite, en ſaturant peu-à-peu de l'eau de chaux avec de l'acide vitriolique affoibli, ou enfin, en verſant de cet acide dans une diſſolution de nitre ou de ſel marin à baſe calcaire : on voit dans ces dernieres opérations le ſel ſéléniteux troubler la liqueur, & ſe précipiter à meſure qu'il ſe forme.

Les ſélénites, tant naturelles, que celles qui ſont faites artificiellement par les procédés que nous venons de donner, lorſqu'elles ont été bien lavées & dépouillées d'excès d'acide, ou de toute autre matière étrangère, ont une ſaveur fade, & qui n'eſt preſque point ſenſible ; on ne peut guère même appercevoir cette ſaveur, qu'en buvant un verre d'eau qui en eſt chargé, telle qu'eſt celle de nos puits de Paris & des environs, dont tout le monde connoît la ſaveur fade & douceâtre.

Cette eſpèce de ſel terreux, eſt de tous les ſels neutres connus un des moins diſſolubles dans l'eau ; il faut environ ſept à huit cents parties d'eau pour en diſſoudre une partie, excepté lorſqu'on combine ſes principes, & qu'on le forme dans l'eau même, ſuivant l'obſervation de M. *Baumé* : car alors l'eau en peut tenir en diſſolution quatre ou cinq fois davantage. Il ſe cryſtalliſe par l'évaporation lente en lames fort minces, & retient un peu d'eau dans ſa cryſtalliſation.

Lorſqu'on l'expoſe à un feu médiocre, il perd aſſez facilement cette eau de cryſtalliſation avec ſa tranſparence & la cohéſion de ſes parties, ſe réduiſant en une poudre blanche. Pouſſé au très-grand feu, il ſe fond ſeul, ſuivant l'obſervation de M. d'*Arcet*, en un verre tranſparent, mais il ſe fond facilement, même plus facilement que les terres calcaires pures, par l'addition des fondans, tels que le ſable & l'argile, & les ſels vitrifians. Il réſiſte à la plus grande chaleur ſans laiſſer aller ſon acide ; il ne peut être décompoſé que par l'intermède du phlogiſtique & des alkalis, tant fixes que volatils non cauſtiques, & par les diſſolutions métalli-

ques dans l'acide nitreux, à l'aide des doubles affinités. Comme les matières féléniteufes font répandues abondamment, & prefque par-tout dans l'intérieur de la terre, il n'y a guère d'eaux de puits, de fources & de rivières qui n'en contiennent une plus ou moins grande quantité, qu'on reconnoît facilement dans leur analyfe.

Rien n'eft plus propre à faire fentir la différence extrême qu'il y a entre l'acide vitriolique & les autres acides minéraux, que la comparaifon des propriétés falines de la félénite avec celles des nitres & fel marin à bafe terreufe calcaire : la bafe terreufe eft la même dans ces trois fels ; mais les deux derniers ont une faveur violente, prefque cauftique, & font d'une déliquefcence étonnante, tandis que le premier eft prefque indiffoluble dans l'eau, & n'a point de faveur fenfible. Ces qualités fi différentes, & prefque oppofées, ne viennent que de ce que l'acide vitriolique, qui eft beaucoup plus fimple que tous les autres acides, eft capable par cette raifon de fe faturer de terre calcaire, & de s'y combiner d'une manière beaucoup plus intime que tout autre.

Le nom de félénite a été donné par les Naturaliftes à cette forte de fel, fans doute à caufe des reffemblances éloignées qu'ils lui ont trouvées avec les autres fels neutres, mais fes propriétés falines font fi foibles & fi peu fenfibles, qu'ils ont cru devoir le diftinguer des autres par un nom particulier ; il eft même vraifemblable qu'ils ne croyoient pas que ces fortes de matières fuffent réellement falines ; car ce ne font que les expériences des Chymiftes modernes, qui nous ont fait connoître au jufte la nature des matières féléniteufes.

Nous ne connoiffons pas encore affez les terres calcaires, pour favoir s'il y a différentes fortes de félénites, ou fi toutes les fubftances auquelles on donne ce nom, ne font qu'un feul & même fel fous différentes formes de cryftallifation. S'il y a en effet plufieurs efpèces de terres calcaires effentiellement différentes entr'elles, elles doivent former avec l'acide vitriolique plufieurs efpèces de félénites, effentiellement différentes auffi les unes des autres ; mais s'il n'y a qu'une feule efpèce de terre calcaire, il ne peut y avoir non

plus qu'une ſeule eſpèce de ſélénite : c'eſt aux Chymiſtes à éclaircir ces queſtions par des recherches ultérieures.

Nous devons toujours obſerver, en attendant, que parmi les corps naturels que les Chymiſtes regardent comme ſélénites, c'eſt-à-dire, comme compoſés d'acide vitriolique & de terre calcaire, & qui en effet ont toutes les propriétés eſſentielles dont nous venons de parler, il y en a de fort différens les uns des autres, au moins par leur forme extérieure ; ces ſubſtances ſont tous les *gyps*, les *albâtres* & les *ſpaths* que quelques Chymiſtes, & en particulier M. *Pott*, ont nommés gypſeux, & enfin quelques cryſtalliſations & *ſtalactiques* qui ont auſſi les mêmes principes, & les mêmes propriétés eſſentielles que les autres ſubſtances ſéléniteuſes.

SIMILOR. C'eſt le nom qu'on a donné à un alliage de cuivre rouge & de zinc fait dans les meilleures proportions pour imiter la couleur de l'or. *Voyez les articles* ALLIAGE, CUIVRE, CUIVRE JAUNE & ZINC.

SMALT. C'eſt le verre bleu fait avec la chaux du *cobalt*, fondue juſqu'à parfaite vitrification, avec une fritte de verre ou de cryſtal : le ſmalt broyé forme ce que l'on nomme *azur* ou *bleu d'émail. Voyez* AZUR, COBALT & SAFRE.

SOLEIL. Nom que les anciens Chymiſtes ont donné à l'or.

SOLUTION. Quelques Chymiſtes modernes ont cru devoir faire une diſtinction entre la *diſſolution*, & ce qu'ils appellent *ſolution*. Le fondement de cette diſtinction, c'eſt que ſuivant eux, de la diſſolution réelle de deux ſubſtances l'une par l'autre, il réſulte un nouveau compoſé de ces deux ſubſtances unies & adhérentes entr'elles ; comme, par exemple, lorſqu'un acide a diſſous une terre ou un métal, il en réſulte un ſel neutre à baſe terreuſe ou métallique ; au lieu que dans la ſolution, il n'y a qu'une ſimple réſolution & ſéparation des parties intégrantes du corps réſous, ſans qu'il réſulte de-là aucun nouveau corps compoſé ; telle eſt, par exemple, la réſolution ou ſolution des ſels neutres dans l'eau.

Il y a quelque chose de spécieux & d'imposant dans cette distinction : cependant pour le peu qu'on y réfléchisse, on sera convaincu qu'elle est sans fondement, inutile, & même capable d'induire en erreur. La raison en est, qu'on ne doit point regarder deux effets comme réellement différens & distincts l'un de l'autre, lorsqu'ils sont produits par une seule & même cause, & qu'ils ne different que du plus au moins. Or, la dissolution des sels neutres par l'eau, & celle des terres, des métaux, &c. par les acides, en un mot, toutes les dissolutions, de quelque nature qu'elles soient, n'ont qu'une seule & même cause, qui est la plus grande affinité des parties intégrantes du corps dissous avec celles du dissolvant, que celles qu'elles ont entr'elles; sans cette condition, toute dissolution est impossible, même celle qu'on appelle mal-à-propos la solution des sels dans l'eau, comme cela est évident. D'ailleurs, il n'est pas moins certain qu'après qu'un sel neutre a été dissous par l'eau, il y a une adhérence réelle des parties de ce sel avec celles de l'eau; il en résulte, en un mot, une nouvelle combinaison du sel avec l'eau, ou du moins avec une plus grande quantité d'eau. La preuve incontestable de cette vérité, c'est qu'il faut plus de tems & de chaleur pour faire évaporer de l'eau chargée d'un sel quelconque, moins volatil que l'eau, qu'il n'en faut pour faire évaporer la même quantité d'eau pure.

Cette adhérence des parties des sels neutres avec celles de l'eau, est, à la vérité, plus ou moins forte, suivant la nature des sels; mais elle est sensible dans tous, & si forte dans certains, ce sont sur-tout ceux de nature déliquescente, qu'on a beaucoup de peine à leur enlever entiérement leur eau de dissolution. *Voyez* DISSOLUTION, CRISTALLISATION, SATURATION & SELS.

SPATH ou SPAR. Les Naturalistes & les Chymistes ont donné ce nom à des espèces de pierres cristallisées, plus ou moins transparentes, qui ne font point feu avec l'acier pour la plûpart, & qu'on rencontre abondamment dans l'intérieur de la terre, mais plus particuliérement dans les mines métalliques, dans leur gangue & dans leurs filons.

Il y a plusieurs pierres qui sont comprises sous ce

nom général, parce qu'elles ont des propriétés générales dont nous venons de parler, & qu'elles ſe reſſemblent d'ailleurs aſſez par la forme de leur criſtalliſation, dans laquelle on apperçoit toujours des lames brillantes, comme des eſpèces de miroirs; mais parmi ces pierres, il y en a qui ſont néanmoins d'une nature bien différente les unes des autres.

On en trouve qui ſont entiérement diſſolubles avec efferveſcence dans les acides, formant de la *ſélénite* avec l'acide vitriolique, des ſels déliqueſcens, avec les acides nitreux & marins, & qui ſe changent en chaux vive par la calcination : ces pierres ont été nommées, avec juſte raiſon, *ſpaths calcaires.*

D'autres, quoique tout à fait ſemblables à ceux-ci pour le coup d'œil, ne font point d'efferveſcence avec les acides, ſe calcinent comme les gyps & les ſélénites, & ſont en effet de vrais ſélénites compoſés d'acide vitriolique & de terre calcaire. Ces ſpaths ſont par conſéquent eſſentiellement différens des premiers, auſſi les nomme-t-on *ſpaths gypſeux* ou *ſéléniteux.*

Il y en a d'autres qui ne ſont, ni calcaires, ni ſéléniteux, qui ne perdent point leur tranſparence au feu, & qui ſemblent être de la nature du talc.

Enfin il y a une eſpèce de pierre criſtalliſée en miroirs comme un vrai ſpath, cependant preſque opaque, inattaquable par les acides, beaucoup plus dure que tous les autres ſpaths, & aſſez pour faire un peu de feu avec l'acier : cette pierre ſe fond ſans addition, par l'action d'un grand feu, en une matière d'un blanc demi-tranſparent. C'eſt apparemment cette eſpèce que M. *Wallerius*, M. *Pott*, & d'autres Auteurs Allemands nomment *ſpath fuſible.* Ils font auſſi mention d'un autre ſpath compact, qui ſe caſſe comme du verre, & qui ſe fond ſans addition. Il eſt aſſez difficile, d'après les deſcriptions qu'on trouve dans la plûpart de ces Auteurs, de reconnoître au juſte ce qu'ils entendent par ſpath fuſible, *ſpath quartzeux.* Toutes ces matières n'ont point encore été aſſez examinées pour être bien connues.

Ce que l'on peut conjecturer, d'après les propriétés de tout ce qu'on appelle ſpath, c'eſt que ce ſont des pierres de toutes les eſpèces, fort différentes entr'elles;

mais qui s'étant formées dans des terreins métalliques, ont contracté, soit par le mélange de quelques terres métalliques, soit même par une métallisation commencée dans leur propre terre, quelques propriétés communes à toutes, ou du moins au plus grand nombre.

Ces propriétés sont : 1°. Une certaine forme de lames brillantes dans leur cristallisation, qui se trouve même dans ceux dont la figure des crystaux y paroît la moins propre, comme dans ceux qui sont *striés* ou *à filets*, car ces lames spathiques se distinguent aux extrêmités des filets ou faisceaux de filets de ces spaths.

2°. Une pesanteur spécifique plus grande que celle de toutes les autres pierres ; il y a de ces spaths, & ce sont ceux qu'on nomme particuliérement *spaths pesans*, dont la pesanteur est étonnante, & approche beaucoup de celle des métaux.

3°. Une fusibilité plus grande que celle des autres pierres : car indépendamment de ceux des spaths qui se fondent assez facilement seuls & sans aucune addition, le mélange des spaths facilite en général la fusion de la plûpart des autres terres & pierres, aussi les emploie-t-on comme fondans dans les travaux de plusieurs mines métalliques ; c'est apparemment encore par la même raison, que beaucoup de Minéralogistes & de Métallurgistes donnent à ces pierres le nom de *fluor*.

4°. Il se trouve beaucoup de spaths colorés par des principes métalliques : on en rencontre qui imitent les couleurs de toutes les pierres précieuses, quoique ces couleurs des spaths soient toujours beaucoup moins vives & moins belles.

5°. Enfin il est à présumer que plusieurs spaths contiennent des matières salines, peut-être même des acides qui ne nous sont point encore connus, c'est du moins ce qui donne lieu de soupçonner la substance saline terreuse singulière, qu'on retire du spath fusible, par l'intermède de l'acide vitriolique, & qui pouvant être obtenue sous forme de *gas*, a été nommée *gas* ou *acide spathique*. (Voyez ce qui est dit à ce sujet aux articles *gas*, sous la dénomination précédente.) Peut-être qu'en examinant, avec le soin convenable, un grand nombre d'autres matières pierreuses, confondues sous la dénomination

mination générale de ſpath, on découvrira ainſi bien des ſubſtances qui nous ſont encore abſolument inconnues. J'ajouterai ſeulement ici, que M. *Scheel*, les Chymiſtes qui ont pris le nom de M. *Boulanger*, M. *Prieſtley*, & quelques autres qui ont travaillé ſur le ſpath dont on peut retirer la matière ſaline dont il s'agit, & qui ont conjecturé avec aſſez de vraiſemblance, que l'acide nommé ſpathique, étoit dégagé de ce ſpath par l'intermède de l'acide vitriolique, viennent d'être contredits formellement par M. *Monnet*, qui a publié un Mémoire ſur le même ſpath dans le *Journal de Phyſique de M. l'Abbé Roſier*, *Août* 1777; M. *Monnet* rapporte dans ce Mémoire pluſieurs expériences qui prouvent, ſelon lui, que le prétendu acide ſpathique n'eſt point un acide particulier préexiſtant dans le ſpath avant l'application de l'acide vitriolique, & que ce n'eſt que l'acide vitriolique même qu'on emploie dans l'expérience, qui ſe trouve déguiſé par des matières qu'il enleve au ſpath & qui le volatiliſent.

Si l'on s'en laiſſoit impoſer par la manière tranchante & le ton de ſupériorité avec leſquels M. *Monnet* taxe d'erreur les Chymiſtes qui l'ont précédé dans ces recherches, on ne manqueroit pas d'en conclure, qu'ils ſe ſont tous trompés, & que lui ſeul a bien vu; cependant, en ſe donnant la peine de lire avec attention les expériences ſur leſquelles il ſe fonde, il eſt aiſé de ſe convaincre qu'il n'y en a aucune de déciſive. Le vrai moyen de changer ſon aſſertion en vérité démontrée, auroit été d'enlever, à ce prétendu acide vitriolique déguiſé, les matières hétérogenes qui empêchent qu'on ne le reconnoiſſe pour ce qu'il eſt, & de le ramener à ſa pureté primitive, en état de faire du *tartre vitriolé*, *du ſoufre*, *&c.* & c'eſt juſtement ce que M. *Monnet* n'a point fait ou ce qu'il n'a pas pu faire.

Je n'entrerai point dans de plus grands détails ſur les ſpaths, parce qu'il me paroît que ce qu'on en fait de plus, regarde plutôt l'Hiſtoire Naturelle que la Chymie. D'ailleurs, tout ce qui concerne ces ſortes de pierres eſt encore fort embrouillé, & demande le concours des Naturaliſtes & des Chymiſtes pour être éclairci.

SOUDE. On comprend ſous le nom de *ſoude* les

cendres de toutes les plantes maritimes, qu'on brûle exprès dans plusieurs Pays sur les bords de la mer, parce que ces cendres contiennent des sels fixes qui les rendent d'un très-grand usage.

Il seroit curieux & même important de connoître bien au juste la nature, la proportion & l'état des différentes matières salines & terreuses contenues dans les soudes; mais, quoique plusieurs bons Chymistes aient déjà assez considérablement travaillé sur l'analyse de ces matières, il reste encore beaucoup à faire pour les connoître bien exactement; parce qu'en général ces recherches sont remplies de difficultés, & qu'elles exigeroient des travaux considérables. Il faudroit les commencer par des analyses complettes de différentes plantes que l'on brûle pour en obtenir la soude, & je n'ai pas connoissance que ces analyses aient encore été faites avec l'étendue nécessaire; je sais de plus, par expérience, que ce n'est pas une chose facile que de séparer ensuite les différentes matières salines & terreuses qui composent les soudes, parce que, pendant la combustion, & par son effet, ces différentes substances subissent des altérations considérables, & des combinaisons plus ou moins intimes les unes avec les autres. Il faut donc se contenter pour le présent de quelques notions générales sur la nature des soudes.

On en distingue deux espèces principales; savoir, celle d'Espagne, d'Alicante, de Languedoc, provenant de l'incinération des *kalis* & autres plantes maritimes analogues, & celle de Normandie, qu'on retire de la combustion des *algues* & autres plantes du genre des *fucus* qui croissent dans la mer même, & toutes confondues dans cette Province sous le nom commun de *Varec*, d'où est venu à cette seconde espèce de soude le nom de *soude de Varec*.

Toutes les soudes contiennent en général l'alkali fixe qui sert de base au sel marin, & qu'on nomme *alkali marin*, *alkali minéral*, ou *natrum*; mais la vraie soude ou celle de kali en contient une quantité beaucoup plus considérable que celle de Varec, qui n'en fournit presque point.

Outre cet alkali, ou la portion qu'on en peut retirer

par lixiviation, les ſoudes contiennent auſſi une certaine quantité d'alkali fixe ordinaire ou végétal ; & de plus, pluſieurs ſels neutres qui ne ſont point décompoſés par la combuſtion ; tels que le *ſel commun*, le *ſel fébrifuge*, le *tartre vitriolé*, le *ſel de Glauber* ; & c'eſt le premier de ces ſels qui domine le plus ſouvent dans ces ſoudes, ſur-tout dans celle de Varec. Enfin la baſe de toutes les ſoudes eſt la terre des plantes qui ont été brûlées ; mais comme les ſoudes, pour être commerçables, doivent avoir une conſiſtance ſolide & même dure, ceux qui les fabriquent, obſervent de donner à leurs cendres, immédiatement après la combuſtion, & quand elles ſont encore bien rouges, le plus grand degré de chaleur qu'il leur eſt poſſible, & même un commencement de fuſion ; ce à quoi ils parviennent, du moins pour la ſoude de Varec, que j'ai vu faire, en agitant & pétriſſant fortement & rapidement ces cendres avec de gros bâtons. Ce mouvement, joint au contact de l'air qui acheve de faire brûler tout-à-la-fois une grande quantité de parties charbonneuſes de l'intérieur de la maſſe des cendres, y excite promptement aſſez de chaleur, pour la mettre en une eſpèce de pâte, qui étant refroidie, a beaucoup de conſiſtance & de ſolidité. Mais il eſt aiſé de ſentir que, par l'effet de cette même chaleur, une partie des ſels, & ſur-tout des alkalis, doit agir ſur la portion terreuſe de la ſoude, & s'y combiner en une eſpèce de *fritte*, ou de demi-vitrification ; & que ce n'eſt même qu'à ce commencement de fuſion, que les ſoudes doivent leur ſolidité, & comme malgré cette chaleur, toutes les parties charbonneuſes ne ſont point parfaitement incinérées, il reſte dans les ſoudes une certaine quantité de matière phlogiſtique qui leur donne le ton gris noirâtre qu'on leur connoît ; à quoi, ajoutant encore une certaine quantité de fer ou de terre ferrugineuſe, il en réſulte que les ſoudes ſont un mélange d'un aſſez grand nombre de matières fort hétérogènes, & diverſement combinées entr'elles.

Les uſages des ſoudes ſont fort étendus ; on s'en ſert pour les leſſives à blanchir le linge, pour faire le *ſavon*, & dans les verreries en qualité de matière fondante & vitrifiante ; la ſeule de leurs parties qui ſoit utile pour

les lessives, pour le savon, pour en composer différens sels, comme ceux de *Glauber* & de *Saignette*, & même pour en faire des verres blancs, des glaces & des crystaux, c'est la portion d'alkali fixe, & sur-tout d'alkali marin libre qu'on en peut extraire par la lixiviation, & comme la soude de Kali en contient infiniment plus que celle de Varec, c'est à elle qu'on doit donner la préférence pour tous ces usages; mais il est évident qu'on en tireroit un bien meilleur parti, si l'on donnoit en la faisant une chaleur beaucoup moindre à ses cendres, & qu'on ne les fît pas entrer en une demi-fusion, parce que, comme je l'ai dit, cette espèce de fusion ne se fait qu'autant que l'alkali fixe agit sur la partie terreuse; & toute la portion de ce sel qui se combine en une vraie fritte, est en pure perte pour tous les usages dont je viens de parler, puisqu'elle ne peut plus être extraite par la lixiviation.

Cet inconvénient est beaucoup moindre & même nul pour les verreries en verre commun, dans lesquelles on emploie la soude toute entière, parce qu'alors la portion d'alkali fixe qui est déjà combinée avec la partie terreuse, n'en est pas moins en état d'agir comme fondant des autres terres ou sables qu'on fait entrer dans la composition de ces verres. De-là vient aussi que la soude de *Varec* s'emploie avec grand succès & grand avantage dans les verreries en verre commun, sur-tout dans celles de Normandie.

A l'égard des sels neutres à base d'alkali fixe qui se trouvent dans toutes les soudes, dans les potasses, & en général dans les cendres des végétaux, quoiqu'ils n'entrent point dans la vitrification, ils n'y sont point inutiles, sur-tout ceux qui sont fusibles, comme le sel commun; car, sans compter qu'il n'est pas encore décidé si une portion de ces sels ne s'alkalise pas dans la vitrification, la plûpart des Verriers intelligents croient que par la plus grande fluidité qu'ils acquierent dans la fonte, ils facilitent la combinaison des principes du verre, & que le surplus s'en séparant & venant occuper la surface des pots, où ils forment le *sel* ou *fiel de verre*, ils entraînent avec eux une partie des impuretés qui en altéroient la beauté & la transparence. Il est donc cer-

tain que les ſoudes, même celles dont on ne peut extraire qu'une quantité infiniment petite d'alkali marin, & qui ſont chargées d'une grande quantité de matières hétérogènes, telle que l'eſt celle de *Varec*, ſont très-utiles & même néceſſaires dans l'art de la verrerie.

J'ai dit que le fer & une portion de matière phlogiſtique ou charbonneuſe, ſont du nombre des matières hétérogènes qu'on trouve dans les ſoudes. Ces ſubſtances, qui, ſans doute, ſe décompoſent & ſe brûlent dans le *frittage* & la vitrification, deviennent très-ſenſibles dans d'autres opérations, & en particulier dans celle du *ſel de Saignette* : car on ſait, d'après l'obſervation d'*Henckel*, que l'eau mere de ce ſel, décompoſée par un acide, fournit une quantité aſſez conſidérable de *bleu de Pruſſe*, dont elle contient en effet tous les matériaux. *Voyez* l'article VITRIFICATION, & tous les articles ALKALIS.

SOUDURE. On a continuellement beſoin dans les Arts de joindre & de lier d'une manière ſolide des pièces métalliques les unes avec les autres, & l'on y parvient par l'opération que l'on nomme *ſoudure*. Elle conſiſte à incorporer les parties des pièces métalliques qu'on veut lier, & pour ainſi dire, à les coudre enſemble, dans un autre métal ou alliage métallique, qui doit être plus fuſible que les métaux qu'on veut ſouder, & de nature à y adhérer très-ſolidement. Les métaux ou alliages métalliques qu'on emploie dans ces opérations, portent auſſi le nom de *ſoudure*.

Tout l'art de ſouder eſt fondé ſur le principe général, qu'il n'y a que les matières métalliques, & dans l'état de leur plus parfaite *métalléité*, qui puiſſent s'unir complettement entr'elles, c'eſt-à-dire, avec d'autres matières métalliques, & l'on en peut déduire facilement la raiſon de toutes les pratiques de différentes eſpèces de ſoudure.

On ſent bien d'abord, que, comme le métal ou les métaux à ſouder, ne doivent pas être fondus, & qu'il faut qu'il y ait fuſion, au moins d'une des matières métalliques qu'on veut unir, il faut néceſſairement que le métal ou l'alliage métallique qui doit ſervir de ſoudure, ſoit plus fuſible que le métal à ſouder.

La ſoudure de l'or eſt un alliage d'or & d'argent ou de cuivre ; celle de l'argent, un alliage d'argent & de cuivre ; celle du cuivre, eſt ou de l'étain pur, ou un alliage d'étain & de cuivre ; ce dernier faiſant une ſoudure beaucoup plus ſolide, ſe nomme *ſoudure forte* ; on l'emploie auſſi pour le fer blanc & noir. La ſoudure de l'étain & celle du plomb eſt un alliage de ces deux métaux.

Les proportions des métaux alliés, pour en faire des ſoudures, ne ſont pas bien conſtantes ; les ouvriers les varient ſuivant le degré de fuſibilité dont ils ont beſoin, ou relativement à leur intérêt.

A l'égard de la manière d'employer les ſoudures, elles ſont différentes auſſi, ſuivant la matière des métaux & des ouvrages qu'on a à ſouder. Pour ceux d'or & d'argent, comme ils ne ſont pas ordinairement en grandes maſſes, après avoir aſſujetti près l'un de l'autre les bouts qu'il s'agit de ſouder, on y ſaupoudre du borax en poudre, & de la ſoudure auſſi en menues parties, & on la fond à la flamme d'une lampe ou d'une chandelle, qu'on darde deſſus par le moyen d'un chalumeau ; le borax facilite ici la fuſion de la ſoudure. Celle du cuivre & du fer, en étain ou en ſoudure forte, peut ſe faire de même pour les petites pièces, ou en la fondant ſur les charbons pour les grandes ; celle du plomb & de l'étain, en faiſant fondre la ſoudure d'abord, ſans la chauffer plus qu'il n'eſt néceſſaire, & la verſant ſur les parties qu'on veut ſouder, ſur leſquelles on l'aſſujettit avec des chiffons ou des étoupes juſqu'à ce qu'elle ſoit figée ; on acheve de l'unir & de l'incorporer, par le moyen d'un fer chaud avec lequel on touche, on fait fondre & on unit les endroits qui en ont beſoin.

Excepté pour l'or & pour l'argent qui ne ſe calcinent point, mais dont les ſurfaces qu'on veut ſouder, doivent néanmoins être bien nettoyées de toutes parties hétérogènes, il faut abſolument racler juſqu'au brillant celle de tous les autres métaux qu'on veut ſouder, ſans quoi la ſoudure ne s'y attacheroit point, en conſéquence du principe général ; il eſt très-utile par la même raiſon, d'y employer de la poix réſine, ou du ſel ammoniac, comme dans les étamages.

SOUFRE. Il n'y a point de nom qu'on ait autant employé que celui-ci dans la Chymie, & en même-tems dont on ait si fort abusé. Les anciens Chymistes n'en avoient pas d'autres pour désigner toutes les substances inflammables & combustibles de quelque nature différente qu'elles fussent d'ailleurs. Le soufre, selon eux, étoit un des principes des corps : ils ne parloient que des soufres des métaux, des soufres des plantes, des soufres des animaux ; les huiles, les esprits ardens, les résines, les bitumes, étoient des soufres ; ils trouvoient en un mot du soufre par-tout ; & même encore à présent les Alchymistes & ceux qui, comme eux, n'ont que des idées confuses de la Chymie, & ne l'ont lue que dans de vieux livres, ont la tête remplie & embrouillée de tous ces soufres, dont ils parlent sans cesse, avec d'autant plus d'emphase, qu'ils entendent moins la matière.

C'est à *Beccher*, & encore plus à l'illustre *Stahl*, que nous sommes redevables des idées simples, justes & nettes, que nous avons présentement sur la nature des différens corps inflammables confondus si mal-à-propos autrefois sous ce nom commun de soufre. C'est par la distinction lumineuse que ces grands Chymistes ont faite du principe inflammable le plus pur & le plus simple d'avec les corps combustibles plus composés qui le contiennent, & qui ne doivent leur inflammabilité qu'à lui seul ; c'est, dis-je, à cette heureuse distinction que nous devons la vraie théorie du soufre, & de toutes les substances inflammables.

Depuis que *Stahl* a développé cette sublime théorie, nous savons que le principe inflammable est identique, toujours semblable à lui-même, & toujours le même dans quelque coprs que ce soit ; que ce principe en se combinant avec des substances de différente nature, produit tous les corps combustibles que nous connoissons. Les huiles, les graisses, les résines, les bitumes, les esprits ardens, les charbons, les métaux, le soufre proprement dit, ou le soufre commun, sont autant de composés qui se ressemblent par la propriété qu'ils ont de brûler, parce qu'ils contiennent tous le même principe d'inflammabilité, mais qui diffèrent à tout autre

égard, totalement les uns des autres, parce que ce principe est uni dans chacun d'eux à des substances différentes & dans des proportions diverses.

Ç'a été sur-tout en examinant, en décomposant, & en recomposant le soufre commun, & en démontrant par les expériences les plus satisfaisantes, que ce corps est composé de l'acide vitriolique uni au principe inflammable le plus pur & le plus simple, que *Stahl* a établi ces grandes vérités. Nous allons exposer le plus sommairement qu'il sera possible, le résultat de ses travaux sur cet objet.

Il est vraisemblable que la Nature forme & combine habituellement le soufre minéral dans les entrailles de la terre. Cette substance est répandue avec abondance dans un grand nombre d'endroits, sur-tout dans ceux où il y a des minéraux métalliques. On trouve une certaine quantité de soufre presque pur, qu'on nomme *soufre natif* ou *soufre vif* dans les volcans, dans des grottes, où il est sublimé, & quelquefois crystallisé. Mais la plus grande quantité que la Nature en produit, se trouve combinée avec presque tous les métaux dans les mines métalliques, & encore plus dans les *pyrites*. Comme il est fusible & volatil, on le retire de ces minéraux par distillation & sublimation. *Voyez* l'article TRAVAUX DES MINES.

Le soufre, tel qu'il est dans le commerce pour l'usage des Arts, est une substance d'un jaune pâle & citronné, d'une odeur assez désagréable qui lui est particulière, & qui se fait mieux sentir quand il est un peu chauffé ou frotté; il devient très-électrique par le frottement; sa pesanteur spécifique est beaucoup plus grande que celle de l'eau, & moindre que celle des terres & pierres; il est cassant & se réduit facilement en poudre, quoiqu'on puisse aussi le ramollir, comme nous le dirons ci-après.

Le soufre semble n'être point susceptible de recevoir d'altération par l'action de l'air, ni par celle de l'eau, séparément, ni concurremment; il n'en reçoit pas même de la part du feu dans les vaisseaux clos. Si on l'expose au feu dans un vaisseau propre à la sublimation, il se fond d'abord à une chaleur assez douce, & puis se sublime au chapiteau en petits cristaux aiguillés très-

fins, qu'on nomme *fleurs de soufre*. Ce soufre sublimé est essentiellement le même que celui qui n'a été que fondu : on peut le resublimer de la sorte, un grand nombre de fois, sans qu'il reçoive aucune altération. Si on laisse refroidir tranquillement du soufre qui n'a éprouvé que le juste degré de chaleur nécessaire pour se fondre, il prend en se figeant une forme de cristallisation en aiguilles différemment entrecroisées, on remarque même de ces aiguilles dans l'intérieur des morceaux de soufre qui ont été fondus & moulés en canons dans les Manufactures, parce que l'intérieur de ces canons se refroidit plus lentement que l'extérieur : il donne aussi cette forme aiguillée au cinnabre, à l'antimoine, aux pyrites martiales, & à beaucoup d'autres minéraux dans la composition desquels il entre.

Le soufre s'enflamme & brûle lorsqu'il est exposé à l'action du feu, à l'air libre : mais les phénomènes qu'il présente dans sa combustion sont différens, suivant la manière dont il brûle ; lorsqu'il est bien échauffé, qu'il brûle vivement, sa flamme est ardente, capable d'allumer les autres corps combustibles, mais toujours bleuâtre & peu lumineuse : elle n'est accompagnée d'aucune suie ni fumée ; mais il en sort une vapeur acide d'une odeur très-pénétrante & irritante au point de causer la suffocation. Cette vapeur retenue en partie par le moyen d'une cloche ou chapiteau de verre, & reçue par la vapeur de l'eau, qu'on introduit sous le même chapiteau, est ce que l'on nomme de l'*esprit de soufre* ; nous verrons par la suite que cette vapeur est de l'acide vitriolique, d'abord volatil & sulfureux à cause d'un peu de principe inflammable qu'il retient encore, mais qui devient ensuite acide vitriolique pur.

Si au contraire le soufre est chauffé à l'air libre, mais très-foiblement, alors il brûle aussi avec flamme ; mais cette flamme est si peu lumineuse qu'on ne peut l'appercevoir que dans les ténébres, comme une petite lueur bleuâtre, & si peu ardente, qu'elle ne peut mettre le feu aux corps les plus inflammables. M. *Baumé* a fait à ce sujet une expérience très-fine & très-curieuse, qui prouve bien cette vérité. Cette expérience consiste à faire brûler tout le soufre qui est dans de la poudre à tirer,

ſans enflammer cette poudre ; il faut, lorſqu'on fait cette expérience pour la démonſtration, faire chauffer une tuile également & juſqu'à un certain point, c'eſt-à-dire, un peu plus qu'il n'eſt néceſſaire pour la réuſſite ; après avoir retiré cette tuile du feu, on jette deſſus quelques grains de poudre pour reconnoître ſon degré de chaleur ; ces grains détonnent ordinairement d'abord ; quelque tems après on en jette encore, & ainſi de ſuite de tems en tems, juſqu'à ce qu'on s'apperçoive que la poudre ne fulmine plus, mais qu'il s'en éleve ſeulement une eſpèce de fumée blanche, alors on peut couvrir toute la tuile de poudre, & ſi on la porte dans un lieu obſcur, on verra que cette vapeur qui paroiſſoit au jour une fumée blanche, eſt une vraie flamme, mais bleuâtre & légère. Si la chaleur de la tuile ſe ſoutient aſſez long-tems pour cela au degré néceſſaire, cette petite flamme ſubſiſtera juſqu'à ce que tout le ſoufre de la poudre ſoit conſumé.

Il eſt aiſé de ſentir que quand le ſoufre brûle ainſi très-foiblement & avec lenteur, il y a une partie de ſon principe inflammable qui ſe diſſipe ſans s'enflammer, & que par conſéquent l'acide qui devient libre dans une pareille combuſtion, doit être beaucoup plus volatil, pénétrant & ſulfureux, qu'il ne l'eſt dans une inflammation vive. Il ſuit de-là que quand on a intention d'obtenir beaucoup d'acide volatil ſulfureux en brûlant du ſoufre, comme, par exemple, quand on veut blanchir les étoffes à la vapeur du ſoufre, il faut le faire brûler très-lentement, ainſi que *Stahl* l'a ſort bien remarqué.

Comme après qu'on a brûlé du ſoufre, il ne reſte rien, ſi ce n'eſt quelques corps qui lui ſont abſolument étrangers, & que pendant cette combuſtion, on n'apperçoit autre choſe qu'une matière qui ſe détruit par la combuſtion, d'une part, & d'une autre part un acide qui ne differe en rien de l'acide vitriolique ; cette ſeule obſervation ſuffiroit pour indiquer que le ſoufre eſt compoſé d'acide vitriolique, & d'une matière inflammable : mais l'examen des autres propriétés de cette ſubſtance, achevera de faire connoître plus exactement ſa nature & ſes principes.

Le ſoufre chauffé juſqu'à brûler, & jetté tout fondu & tout brûlant dans de l'eau, s'y fige promptement; mais il acquiert dans cette expérience un degré de molleſſe conſidérable. Ce ramolliſſement du ſoufre ne dure cependant que pendant un certain tems, il reprend peu-à-peu ſa conſiſtance & ſa fragilité naturelles.

Les acides libres ſemblent n'avoir que peu d'action ſur le ſoufre; cependant cette matière demande un examen plus particulier.

Les alkalis tant fixes que volatils, & même les terres calcaires ont une action beaucoup plus marquée ſur le ſoufre; ces ſubſtances le diſſolvent, le rendent plus ou moins diſſoluble dans l'eau, & forment avec lui les compoſés qu'on nomme *foies de ſoufre*. On peut ſéparer le ſoufre d'avec toutes ces ſubſtances alkalines, en le précipitant par l'intermède d'un acide quelconque, & il reparoît auſſi-tôt, à la diviſion près de ſes parties, tel qu'il étoit d'abord.

Cette expérience fait connoître que le ſoufre n'éprouve point de décompoſition dans ſon union avec les alkalis; cependant l'odeur forte & fétide des foies de ſoufre & la plus grande facilité qu'on a, comme nous le verrons, à le décompoſer, quand il eſt ainſi uni à un alkali, & ſur-tout à un alkali fixe, indiquent que tant que le ſoufre eſt ſous la forme de foie de ſoufre, la connexion de ſes principes eſt moindre que lorſqu'il eſt pur.

Le ſoufre détonne avec le nitre à cauſe de ſon principe inflammable, & ſe décompoſe alors par le dégagement de ce principe. Cette détonnation eſt même accompagnée d'une flamme des plus blanches & des plus lumineuſes: c'eſt celle que l'on voit dans les étoiles, lances à feu, & autres feux blancs d'artifices. Mais on n'apperçoit dans cette détonnation que les deux principes du ſoufre dont nous avons parlé: ſon phlogiſtique, conjointement avec celui de l'acide nitreux, ſert d'aliment à la flamme de cette détonnation, & ſon acide ſe trouve après cela combiné avec l'alkali du nitre, avec lequel il forme un tartre vitriolé qu'on nomme *ſel polycreſte de Glaſer*. On a la preuve complette de tout ceci dans l'expérience du *Clyſſus de ſoufre*.

Le ſoufre s'unit facilement avec toutes les matières

métalliques, excepté avec l'or, la platine & le zinc; du moins on n'a pas encore trouvé le moyen de l'unir directement & ſans intermède avec ces métaux: mais le degré d'affinité qu'a le ſoufre avec les métaux qu'il diſſout facilement, n'eſt pas le même; non-ſeulement il s'unit plus facilement & plus abondamment aux uns qu'aux autres, mais il abandonne ceux avec leſquels il a la moindre affinité, pour ſe porter ſur ceux avec leſquels il en a une plus grande.

Les affinités du ſoufre ſuivant la table des rapports de M. *Geoffroi*, ſont l'alkali fixe, le fer, le cuivre, le plomb, l'argent, le régule d'antimoine, le mercure & l'or: & ſuivant celle de M. *Gellert*, le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, le biſmut, le régule d'antimoine, le mercure, l'arſenic & le cobalt. L'or & le zinc ſont marqués dans cette dernière table, comme ne s'uniſſant point au ſoufre.

Les compoſés que forme le ſoufre avec les métaux ſont différens ſuivant le métal auquel il eſt uni; mais ils ſe reſſemblent tous, en ce que l'on y reconnoit le brillant métallique, & en ce que tout métal eſt privé de ſa ductilité par ſon alliage avec le ſoufre. La nature fait abondamment ces combinaiſons de ſoufre & de métal: c'eſt alliés avec le ſoufre, qu'elle nous offre preſque tous les métaux que nous retirons des entrailles de la terre; il y en a une grande quantité dans preſque toutes les mines & minéraux métalliques, dont il eſt une des parties conſtituantes.

On a fort peu examiné les propriétés de ces alliages de ſoufre avec les matières métalliques, parce qu'ils ne ſont d'aucun uſage, & qu'au contraire on cherche toujours à ſéparer les métaux d'avec le ſoufre que la Nature leur a combiné: cependant, outre les différens degrés d'affinité du ſoufre avec les métaux qu'on a reconnus, & dont on tire avantage dans pluſieurs opérations, pour ſéparer le ſoufre d'avec un métal par l'intermède d'un autre métal, on a remarqué encore que le ſoufre facilite la fuſion des métaux durs & peu fuſibles, tels que le cuivre & le fer, & qu'au contraire, il rend moins fuſibles les métaux mous & de facile fuſion, tels que l'étain & le plomb.

Il y a plusieurs moyens de séparer le soufre d'avec les matières métalliques. Premiérement, comme le soufre est volatil, & que ces substances sont fixes, ou du moins presque toutes moins volatiles que lui, la seule action du feu suffit pour enlever le soufre à la plûpart des métaux. Comme ce moyen est simple & peu dispendieux, c'est celui qui est mis en usage le plus généralement pour séparer le soufre contenu dans les mines, ce à quoi on parvient par la *torréfaction* de ces mêmes mines. Il faut cependant en excepter celle de mercure, ou le cinnabre naturel, & les combinaisons d'arsénic avec le soufre, qu'on ne décompose que par le secours d'un intermède, à cause de la grande volatilité du mercure & de l'arsenic; quoiqu'il ne seroit peut-être pas impossible de dessoufrer ces composés, sans intermède, par une chaleur bien ménagée, long-tems continuée, & avec le concours de l'air.

En second lieu, plusieurs combinaisons de soufre avec des métaux peuvent se décomposer par l'intermède des acides qui dissolvent la matière métallique, sans attaquer le soufre. Mais dans plusieurs de ces composés, le soufre défend le métal de l'action des acides, & cette séparation ne réussit point, ou ne réussit qu'imparfaitement. L'antimoine crud est un des corps sulfureux métalliques qui se prête le plus facilement à cette séparation par le moyen de l'eau régale; ce dissolvant s'empare très-bien du régule d'antimoine dans l'antimoine minéral, & en sépare le soufre qui se manifeste en poudre blanche dans cette dissolution.

Enfin on peut, comme nous l'avons dit, & en conséquence des différens degrés d'affinité du soufre avec les métaux indiqués ci-dessus, en séparer plusieurs d'avec le soufre, par l'intermède les uns des autres. Cette séparation est de pratique dans plusieurs opérations, telles que le *départ sec*, la *purification de l'or par l'antimoine*, l'opération du *régule d'antimoine martial*, les *essais de mines de plomb*, la *décomposition du cinnabre*, de *l'orpiment*, de *l'antimoine crud*: Voyez *les articles* ESSAIS DES MINES, MINES MÉTALLIQUES, PYRITES, TRAVAUX DES MINES, *& tous les articles des métaux & demi-métaux*.

Les huiles & les matières huileufes, de nature quelconque, ont toutes de l'action fur le foufre, & peuvent le diffoudre : on connoît dans la Pharmacie des diffolutions de foufre dans plufieurs huiles effentielles, auxquelles on a donné le nom de *baume de foufre térébenthiné*, *anifé*, *&c.* fuivant l'efpèce d'huile effentielle employée, & d'autres dans les huiles douces tirées par expreffion, par exemple, dans l'huile de noix qu'on nomme *baume de foufre de Rulland.*

Ce n'eft qu'à l'aide d'une digeftion à une chaleur affez forte pour faire fondre le foufre, que les huiles peuvent le diffoudre, fuivant M. *Baumé.* Il en eft à-peu-près de cette diffolution, comme de celle de la plûpart des fels dans l'eau. Les huiles peuvent tenir en diffolution une plus grande quantité de foufre à chaud qu'à froid : il arrive de-là, qu'après que l'huile a été faturée de foufre à chaud, il y a une partie de ce foufre qui fe fépare de l'huile par le feul refroidiffement ; comme cela arrive à la plûpart des fels ; & l'analogie eft fi marquée entre ces deux effets, que, lorfque le refroidiffement des diffolutions de foufre eft lent, cet excès de foufre diffous à l'aide de la chaleur, fe cryftallife dans l'huile, de même que les fels fe cryftallifent dans l'eau en pareille circonftance.

Le foufre n'eft point décompofé par l'union qu'il contracte avec les huiles, tant qu'on ne lui fait fupporter que le degré de chaleur néceffaire à fa diffolution : car on peut le féparer de l'huile, & on le retrouve pourvu de toutes fes propriétés. Il paroît cependant que la connexion de fes principes eft un peu altérée dans cette combinaifon, du moins fi l'on en juge par la couleur & par l'odeur des baumes de foufre, qui font différentes de celles du foufre, & de l'huile qui le tient en diffolution, & en général très-défagréables.

Mais lorfqu'on foumet les baumes de foufre à la diftillation, à une chaleur capable de les décompofer entiérement, alors le foufre eft lui-même décompofé ; car, fuivant l'expérience faite par *Homberg*, & quelques autres Chymiftes, on ne retire de cette diffolution pouffée jufqu'à ficcité, que les mêmes principes qu'on retire de la combinaifon de l'acide vitriolique pur avec

les huiles, c'eſt-à-dire, d'abord une portion d'huile, lorſque c'eſt une huile eſſentielle, enſuite de l'*acide ſulfureux volatil*, aqueux d'abord, enſuite plus fort qui accompagne le reſte de l'huile, laquelle devient de plus en plus épaiſſe juſqu'à la fin de la diſtillation, après laquelle la cornue ayant été rougie, il ne reſte plus qu'un réſidu fixe purement charbonneux.

Il eſt évident par les produits dont on vient de faire mention, que le ſoufre & une partie de l'huile ſont décompoſés dans cette diſtillation; l'acide vitriolique volatil qu'on en retire, provient bien certainement du ſoufre; car on ne peut retirer un ſeul atôme d'un pareil acide d'aucune eſpèce d'huile, ni d'aucune matière huileuſe végétale ou animale pure; l'eau dont cet acide eſt chargé, eſt évidemment une partie de l'eau principe de l'huile; car l'acide vitriolique du ſoufre étant dans un état de concentration & de ſiccité parfaite, comme cela ſera démontré inceſſamment, ne pourroit ſans cela être aqueux, comme l'eſt celui qu'on obtient dans cette opération. Enfin le réſidu charbonneux qui demeure fixe après la diſtillation, eſt produit par une portion de la terre principe de l'huile, intimement combinée avec une partie du principe inflammable, ſoit de l'huile, ſoit du ſoufre, ou plus probablement de l'une & de l'autre de ces ſubſtances.

Il eſt vraiſemblable que dans cette décompoſition mutuelle du ſoufre & d'une huile, l'acide très-concentré du ſoufre ſe porte ſur le principe aqueux de l'huile, tandis que ſon phlogiſtique, qui par cette nouvelle union lui eſt devenu moins adhérent, s'en dégage en partie, & ſe confond avec celui de l'huile; il arrive de-là que le ſoufre ſe change en acide ſulfureux volatil: il eſt très-probable auſſi qu'il y a une certaine quantité de principe inflammable qui devient libre dans cette occaſion, & qui ſe diſſipe en vapeurs; ce ſont apparemment ces vapeurs phlogiſtiques, qui venant à s'enflammer tout à la fois, produiſent les exploſions terribles auxquelles ſont ſujettes les combinaiſons de ſoufre & d'huile, quand elles ſont chauffées ſans précaution. *Hoffmann* rapporte une obſervation mémorable d'une exploſion de cette nature, arrivée dans un laboratoire

où l'on avoit négligé un baume de ſoufre, qui étoit dans un matras ſur le feu.

L'eſprit de vin n'agit point ſenſiblement ſur le ſoufre en maſſe; mais M. le Comte *de Lauraguais* a découvert, qu'en faiſant rencontrer les vapeurs de ces deux ſubſtances, elles ſont capables de s'unir. Que de combinaiſons, crues juſqu'à préſent impoſſibles, ne pourroit-on pas faire, en employant ainſi le plus grand moyen d'union que nous ayons dans la Chymie, c'eſt-à-dire, la grande diviſion & la ſéparation préliminaire des parties intégrantes des corps qu'on veut unir, & comme l'a ſi heureuſement pratiqué M. le Comte *de Lauraguais* dans cette belle expérience? C'eſt aſſurément le grand chemin des plus grandes découvertes.

Pour le peu qu'on réfléchiſſe ſur les propriétés de ſoufre que nous venons d'expoſer, on ſera bien convaincu qu'elles tendent toutes à prouver qu'il eſt compoſé d'acide vitriolique & du principe phlogiſtique. Mais il étoit réſervé au grand *Stahl* de démontrer cette vérité importante de la manière la plus claire & la plus convaincante, de nous faire connoître le véritable état, & à-peu-près la même proportion des principes du ſoufre, non-ſeulement par ſon analyſe, mais encore par ſa compoſition artificielle dont il nous reſte à parler.

Le procédé de ce Chymiſte pour faire du ſoufre exactement ſemblable au ſoufre naturel, conſiſte à mêler & à faire fondre enſemble dans un creuſet, parties égales d'*alkali fixe* & de *tartre vitriolé*, y ajouter enſuite environ le quart du poids des ſels, ou mieux encore beaucoup moins de charbon réduit en poudre. Après avoir agité la matière avec une baguette pour bien mêler ce charbon, on couvre le creuſet, on donne *une chaude* d'un inſtant, après quoi on retire le creuſet du feu, & on coule ſur une pierre graiſſée la matière fondue qu'il contient: elle eſt alors toute étincelante; elle ſe coagule en ſe refroidiſſant en une maſſe caſſante, plus rouge que le foie de ſoufre ordinaire, mais elle en a d'ailleurs l'odeur, la diſſolubilité, la déliqueſcence, & toutes les autres propriétés; en un mot, c'eſt un vrai *foie de ſoufre*; il ſuffit de le diſſoudre dans l'eau, & de verſer dans cette diſſolution un acide quelconque, pour précipiter

le

le ſoufre artificiel qu'il contient. Ce ſoufre raſſemblé par le filtre & ſéché, ne differe abſolument en rien du ſoufre naturel ; en un mot, c'eſt une production de la Nature, non pas imitée, mais faite, & en quelque ſorte créée par l'art.

La couleur de ce foie de ſoufre ſec eſt plus rouge que celle du foie du ſoufre ordinaire, & lorſqu'il eſt diſſous dans l'eau, ſa diſſolution a auſſi une couleur verdâtre foncée, que celle du foie du ſoufre ordinaire n'a pas. Ces différences ne viennent que d'une matière étrangère unie au foie de ſoufre artificiel, & cette matière eſt une partie du charbon qui n'a pas concouru à la production du ſoufre, & qui ſe trouve diſſous dans le foie de ſoufre même, qui eſt le diſſolvant du charbon, comme l'a dit M. *Rouelle*.

On feroit dans une erreur bien grande, ſi l'on croyoit que le ſoufre qu'on retire de cette opération exiſtoit tout formé dans quelqu'une des matières employées, & qu'il n'en a été qu'extrait. *Glauber* avoit fait cette opération avant *Stahl*, en employant ſon *ſel admirable*, au lieu du tartre vitriolé ; & faute d'en connoître la théorie, il étoit dans l'erreur dont nous venons de parler. Il en eſt de même de *Boile*, qui ayant obtenu du ſoufre d'un mêlange d'acide vitriolique & d'huile de térébenthine diſtillé juſqu'à ſiccité, ne croyoit point du tout avoir produit ce ſoufre, mais l'avoir ſimplement développé & ſéparé. Il eſt bien certain au contraire, par toutes les épreuves, qu'il n'y a pas un atôme de ſoufre, ni dans l'acide vitriolique, ni dans les ſels neutres vitrioliques à baſe d'alkali fixe, ni dans les alkalis bien purs, qui réuſſiſſent également bien, ni dans aucune huile, ni dans aucun véritable charbon végétal, & que par conſéquent celui qu'on retire des opérations dont nous venons de parler, eſt un produit nouveau, réſultant de l'union de l'acide vitriolique avec le principe phlogiſtique des charbons, comme *Stahl* l'a avancé.

L'alkali fixe qu'on mêle avec le tartre vitriolé dans ce procédé, n'y eſt point néceſſaire, à la rigueur : car il eſt certain qu'un ſeul ſel vitriolique quelconque, mêlé & chauffé juſqu'à l'incandeſcence avec un corps combuſtible quelconque, produit toujours du ſoufre par le

transport de l'acide vitriolique de ce sel, sur le principe phlogistique du corps combustible; mais cet alkali est utile pour faciliter la fusion du tartre vitriolé, & d'ailleurs pour empêcher que la plus grande partie du soufre qui se produit, ne soit consumée & brûlée pendant l'opération même. Cet alkali se confondant avec celui du tartre vitriolé décomposé, s'unit au soufre à mesure qu'il se produit, & forme un foie de soufre dans lequel le soufre est moins disposé à se brûler & à se dissiper en vapeurs, que s'il n'étoit point lié de la sorte par un corps fixe & incombustible.

Quoiqu'à la rigueur l'acide vitriolique, même libre, mêlé & traité d'une manière convenable, avec un corps combustible quelconque, puisse toujours produire du soufre, il est avantageux néanmoins de prendre cet acide engagé dans quelque base fixe, avec laquelle il ait beaucoup d'adhérence, comme il l'est dans le tartre vitriolé, dans le sel de Glauber, & même dans presque tous les autres sels neutres vitrioliques à base terreuse ou métallique, parce que l'acide vitriolique ne peut contracter avec le principe phlogistique l'union intime nécessaire à la production du vrai soufre, à moins qu'il ne soit privé de toute eau surabondante à son essence saline, c'est-à-dire, dans le plus haut degré de concentration, & même dans l'état de siccité. D'ailleurs, si l'incandescence n'est pas absolument nécessaire à cette combinaison, comme sembleroit l'indiquer le soufre qu'on retire de la dissolution de quelques matières métalliques par l'acide vitriolique, elle y est au moins très-utile. Or, lorsqu'on se sert de l'acide vitriolique libre, comme par exemple, lorsqu'on distille le mêlange de cet acide avec une huile, la plus grande partie de ce même acide passe dans la distillation en acide sulfureux volatil, tant qu'il y a de l'humidité dans le mêlange; le soufre ne se forme que sur la fin dans le résidu parvenu à siccité, par l'union de la portion d'acide vitriolique, qui fixée dans la partie terreuse charbonneuse de l'huile, produit du soufre en se combinant avec le seul principe inflammable de cette partie charbonneuse.

Il résulte de-là que, lorsqu'on veut faire du soufre, on en obtient bien plus promptement & en bien plus

grande quantité, en appliquant à un corps charbonneux l'acide vitriolique engagé dans une base, qui le fixe assez pour lui donner la facilité de se dépouiller de toute eau surabondante, & même pour rougir, qu'en l'employant de toute autre manière : ainsi le procédé de *Stahl* est le meilleur pour composer du soufre. Ces considérations sur la meilleure méthode de produire du soufre, sont de peu d'importance, à cause de l'abondance & du vil prix du soufre naturel. Mais il n'en est pas de même de cette découverte en elle-même, & de la théorie que *Stahl* en a donnée : car non-seulement elle nous a fait connoître exactement la nature du soufre, dont on n'avoit qu'une idée imparfaite, & même fausse ; mais, ce qui est infiniment plus précieux, on en peut tirer encore un grand nombre de conséquences de la plus grande importance, & très-générales, dont voici les principales.

Premiérement, l'acide vitriolique & le principe inflammable ne peuvent former du soufre en se combinant ensemble, à moins qu'ils ne soient l'un & l'autre privés de toute humidité, & dans l'état de siccité parfaite ; delà vient qu'aucun corps inflammable dans la combinaison duquel entre le principe aqueux, tels que sont les huiles & les esprits ardens, ne peuvent former avec cet acide, que de l'acide sulfureux volatil, & non du soufre, à moins qu'ils ne soient dénaturés, décomposés, réduits à l'état charbonneux, qui est une des combinaisons seches du principe phlogistique.

Secondement, le principe inflammable de tous les corps combustibles, forme toujours du soufre avec l'acide vitriolique, pourvu qu'il soit ou qu'il puisse se mettre dans l'état de siccité ; ainsi les esprits ardens, les huiles & les matières huileuses quelconques, ou plutôt les charbons de toutes ces substances, & tous les métaux combustibles, forment toujours du soufre, lorsqu'ils sont traités convenablement avec l'acide vitriolique ; & de quelque nature que soit le corps combustible qui transmet son phlogistique à l'acide vitriolique, le soufre qui en résulte est toujours le même, toujours exactement, & en tout semblable au soufre naturel ; ce qu'il est très-essentiel de remarquer ; car il suit nécessai-

rement de cette propoſition, qu'il n'y a dans la Nature qu'un ſeul principe inflammable, qui eſt abſolument le même, dans les eſprits ardens, dans les réſines, dans les bitumes, dans les huiles & graiſſes des animaux, dans les charbons, enfin dans les métaux : car ſi le principe phlogiſtique de tous ces corps combuſtibles n'étoit point un ſeul & même principe, ces corps formeroient différens ſoufres avec l'acide vitriolique, ce qui eſt contraire à l'expérience.

Troiſiémement, l'acide vitriolique combiné avec un corps quelconque, quitte toujours ce corps pour s'unir avec le principe inflammable d'un autre corps quelconque, & pour former du ſoufre avec ce principe, lorſqu'on le lui applique convenablement ; d'où il ſuit que cet acide a une plus grande affinité avec cette ſubſtance, qu'avec toute autre, & qu'on peut toujours, par le moyen du phlogiſtique, découvrir & décéler l'acide vitriolique, quelque déguiſé & quelqu'engagé qu'il puiſſe être dans ſes différentes combinaiſons, & que réciproquement on peut, par le moyen de l'acide vitriolique, découvrir le principe inflammable dans tous les corps où il exiſte dans l'état de combuſtibilité.

Quatriémement, les principes & les propriétés du ſoufre étant connus, on peut déduire des propriétés de ce compoſé des connoiſſances plus exactes ſur la nature particulière du principe inflammable, en comparant les différences qu'il y a entre le ſoufre, l'acide ſulfureux volatil, & l'acide vitriolique pur ; il réſulte de cette comparaiſon, que l'odeur & la couleur du ſoufre, ſa volatilité, ſa ſiccité conſtante, ſon indiſſolubilité dans l'eau qu'on ne trouve point dans l'acide vitriolique pur, ſont dues au principe inflammable qui poſſede toutes ces qualités par lui-même ; ou qui du moins peut les communiquer aux compoſés dans la combinaiſon deſquels il entre : *voyez l'article* PHLOGISTIQUE.

Cinquiemement, il y a tout lieu de croire, que le principe inflammable poſſede très-éminemment les propriétés dont nous venons de parler : car il paroît certain qu'il entre, dans la compoſition du ſoufre, en quantité beaucoup moindre que l'acide vitriolique. *Stahl* a fait une très-belle expérience pour découvrir à peu près

quelle est la portion des deux principes du soufre ; cette expérience consiste à mettre du foie de soufre en poudre sur une assiette de terre, & sur un feu assez doux pour que ce foie de soufre n'en soit point fondu ; ni même ramolli, ni grumelé ; on agite continuellement cette poudre, en augmentant un peu la chaleur sur la fin, jusqu'à ce qu'on n'apperçoive plus absolument aucune odeur ; on fait dissoudre dans l'eau la matière inodore qui reste, & l'on trouve que par la crystallisation, elle ne fournit que du tartre vitriolé très-pur.

Il est évident que, dans cette opération, le principe inflammable du soufre, se dissipe peu-à-peu & sans combustion sensible, & que son acide se combine ou reste combiné avec l'alkali du foie de soufre : mais on sent bien en même-tems que pour que cette expérience soit exacte, & qu'on puisse compter sur le résultat, il est essentiel de connoître au juste la quantité de soufre contenu dans le foie de soufre ; en second lieu, qu'il y ait plutôt plus que moins d'alkali fixe dans ce foie de soufre, afin d'être assuré qu'il s'en trouve assez pour saturer tout l'acide du soufre ; enfin qu'il est très-essentiel, que pendant toute cette décomposition, il ne s'échappe aucune partie d'acide sulfureux : ainsi on ne doit point du tout sentir l'odeur de cet acide, mais seulement celle du foie du soufre, qui est fort différente. Il est nécessaire pour éviter cet inconvénient, de procéder avec une extrême lenteur, & cette opération est fort longue. M. *Brandt* qui s'est donné la peine de la répéter avec soin, a trouvé par la quantité de tartre vitriolé qu'il en a retiré, que dans le soufre la proportion du principe inflammable à celle de l'acide vitriolique est à-peu-près de 3 à 50, c'est-à-dire, que le soufre ne contient pas $\frac{1}{16}$ de son poids de principe inflammable.

Il est pourtant à remarquer qu'il pourroit bien y avoir une erreur assez grande dans les résultats de ces expériences ; c'est que l'air, sans le concours duquel ne peut se faire cette décomposition du soufre, parce qu'elle n'est en effet qu'une *combustion* lente, ne peut manquer d'avoir dans les produits une influence que ni *Stahl* ni M. *Brandt* n'ont point connue. Il se combine sans doute une quantité d'air assez considérable avec l'acide vitrio-

lique du ſoufre, & qui eſt même peut-être néceſſaire pour la conſtituer acide ; & il eſt clair, que dans ce cas, il faut connoître cette quantité d'air & en tenir compte pour avoir un réſultat précis & certain. *Voyez* les articles GAS.

Tel eſt l'état de nos connoiſſances actuelles ſur la nature & les principes du ſoufre ; elles ſont par les travaux de *Stahl* des plus complettes & des plus ſatisfaiſantes que nous puiſſions avoir ſur un compoſé naturel. Il en réſulte que ce corps eſt une combinaiſon particulière du principe inflammable le plus pur avec l'acide vitriolique ; qu'il n'y a pas un atôme d'huile dans le ſoufre ; qu'il eſt par conſéquent bien différent des bitumes qui contiennent tous de l'huile, & avec leſquels on l'a confondu pendant long-tems bien mal à propos ; que c'eſt encore avec moins de fondement qu'on a donné le nom de *ſoufre* à preſque tous les autres corps inflammables, qui en ſont totalement différent ; qu'on doit par conſéquent reſtreindre le nom de *ſoufre* au compoſé particulier d'acide vitriolique & de principe inflammable purs, à moins qu'on ne le veuille donner, comme l'ont fait quelques Chymiſtes, au principe inflammable lui-même, qu'ils ont nommé *ſoufre principe* : mais en ce cas il faudroit changer le nom du ſoufre minéral.

Remarquons néanmoins au ſujet de cette dénomination de *ſoufre*, que comme l'acide vitriolique n'eſt pas le ſeul qui puiſſe contracter une union intime, & former un compoſé particulier avec le phlogiſtique pur, elle pourroit, ſans inconvénient, devenir un nom général pour tous les compoſés d'acide & de phlogiſtique purs, qu'on diſtingueroit les uns des autres par leur acide, en les nommant *ſoufre vitriolique*, *ſoufre nitreux*, *ſoufre marin*, s'il y en a. Mais remarquons auſſi à ce ſujet, qu'on ne pourroit donner ce nom de ſoufre, qu'à ceux de ces compoſés qui ne contiendroient pas un ſeul atôme d'huile, condition eſſentielle pour la combinaiſon ſulfureuſe, & que par conſéquent on ne pourroit point admettre de *ſoufre acéteux*, de *ſoufre tartareux*, & autres de cette nature contenant des acides végétaux, qui ne peuvent jamais former de combinaiſon véritablement ſulfureuſe, à cauſe de l'huile qui entre dans leur com-

position, comme un de leurs principes essentiels : *voyez les articles* ACIDE VITRIOLIQUE, ACIDE SULFUREUX VOLATIL, DÉTONNATION DU NITRE, PHLOGISTIQUE ET FOIE DE SOUFRE.

Les usages du soufre sont assez étendus dans la Chymie, dans la Médecine & dans les Arts : dans la Chymie on emploie le foie de soufre à plusieurs dissolutions; le soufre sert aussi aux fusions, précipitations & séparations de plusieurs métaux & minéraux, que nous avons indiquées dans le présent article; enfin comme le soufre est un très-grand magasin d'acide vitriolique, on est parvenu dans ces derniers tems à en extraire cet acide abondamment & avec facilité dans des Manufactures établies à ce sujet dans plusieurs endroits, en faisant brûler du soufre dans les vaisseaux clos à l'aide d'un peu de nitre, & par une espèce d'opération du *clyssus*.

Le soufre est employé tant intérieurement qu'extérieurement en Médecine pour plusieurs affections de poitrine, qui tiennent de la nature de l'asthme, & pour plusieurs maladies de la peau, qui ont un caractère de galle. Les préparations du soufre pour l'intérieur sont, les fleurs de soufre, le soufre lavé, le magistere; les tablettes, les baumes, les foies de soufre & autres, dans plusieurs desquelles cette substance se trouve en nature & seulement bien purifiée & bien divisée, comme dans les *fleurs & magisteres*, & dans d'autres combinée & associée avec d'autres substances, sans compter les préparations sulfureuses d'antimoine & de mercure, telles que le *kermès minéral*, le soufre *doré d'antimoine*, le *cinnabre*, l'*éthiops minéral*.

Quelques Médecins & Chymistes, même fort savans, considérant que le soufre est indissoluble dans l'eau, & résiste à l'action de la plûpart des dissolvans, ont avancé qu'il ne peut produire aucun effet, lorsqu'on le fait prendre seul & en nature. Mais il paroît que cette assertion est sans fondement; car il est constant que la sueur & la transpiration de ceux qui font usage du soufre en nature, ont une odeur de soufre bien marquée : d'ailleurs le soufre est beaucoup plus dissoluble qu'on ne le pense communément; il est attaquable par toutes les substances

huileuses & savonneuses, & par conséquent par presque toutes les liqueurs animales.

Il est difficile d'avoir une idée bien juste de la manière dont le soufre agit dans l'intérieur de notre corps ; mais il paroît, d'après les observations qu'on a faites sur ses effets, qu'il est divisant, stimulant, un peu échauffant, & qu'il se porte singuliérement vers les parties *transpirantes*, dont les principales sont la peau & l'intérieur du poumon, & c'est sans doute à cause de cette propriété, qu'il convient dans plusieurs des maladies dont le siege est dans ces organes.

Le soufre est aussi un répercussif assez puissant, comme le prouve la propriété qu'il a de guérir plusieurs espèces de galles, employé seulement à l'extérieur en pomades ou en onguents.

Plusieurs eaux minérales qu'on fait prendre pour différentes maladies, tant en boisson, qu'en bains ou en douches, doivent en grande partie leurs bons effets au soufre qu'elles contiennent ; de ce nombre sont les eaux de Cauterets, du Mont d'or, d'Aix-la-Chapelle, de Saint Amant ; aussi se sert-on avec succès de ces eaux dans des maladies de poitrine, & dans plusieurs de celles de la peau. Enfin le soufre combiné avec d'autres substances médicamenteuses, peut aussi contribuer à leurs vertus : *voyez les articles* BAUMES DE SOUFRE, CINNABRE, ETHIOPS MINÉRAL, EAUX MINÉRALES, FOIE DE SOUFRE, KERMÈS MINÉRAL.

On fait aussi usage du soufre dans plusieurs arts, il entre dans la composition de plusieurs mastics & gaudrons : on prend par son moyen de très-belles empreintes des pierres gravées. Tout le monde connoît l'utilité dont il est pour les mêches & allumettes ; c'est un des ingrédiens essentiels de la poudre à tirer, & de beaucoup de composition d'artifices. Enfin on s'en sert avec grand succès pour blanchir les laines, les soies, & plusieurs autres matières qu'on expose à sa vapeur pendant qu'il brûle, & dont les couleurs & le roux qui ne pourroient être détruits par aucun autre agent, sont mangés & effacés puissamment par l'acide volatil qui s'exhale de ce soufre brûlant.

SOUFRE DORÉ D'ANTIMOINE. Le soufre doré

d'antimoine eſt un mêlange de ſoufre & de régule d'antimoine, d'une couleur orangée, qu'on retire de la diſſolution des ſcories du *régule d'antimoine ſimple*, en précipitant cette diſſolution par le moyen d'un acide.

On peut voir à l'article RÉGULE D'ANTIMOINE, que ces ſcories ſont un foie de ſoufre qui tient en diſſolution une certaine quantité de la partie réguline de l'antimoine. Lors donc qu'on fait diſſoudre ce foie de ſoufre antimonié dans de l'eau, & qu'on mêle avec cette diſſolution un acide quelconque, cet acide s'empare de l'alkali du foie de ſoufre, par l'intermède duquel les parties ſulfureuſes & régulines de l'antimoine, étoient ſuſpendues dans l'eau, & les force à ſe précipiter enſemble.

Quoique ce précipité ſoit compoſé de ſoufre & de régule d'antimoine, comme l'antimoine crud, ſes propriétés ſont cependant bien différentes; il n'a point la couleur métallique, & d'ailleurs il a une vertu émétique très-forte que n'a point l'antimoine crud. Ces différences viennent de ce que le ſoufre de ce précipité n'eſt pas uni avec la partie réguline, de la même manière & avec la même intimité qu'il l'eſt dans l'antimoine crud. Dans le ſoufre doré, la partie réguline, n'eſt en quelque ſorte que mêlée avec le ſoufre, elle eſt en grande partie libre & à nud, au lieu qu'elle eſt liée très-intimement avec le ſoufre, dans l'antimoine crud.

Le ſoufre doré a, comme on voit, quelques reſſemblances avec le kermès minéral; mais il en diffère eſſentiellement, par une petite portion d'alkali fixe qui reſte unie au kermès bien préparé, & par la proportion du ſoufre, qui eſt plus grande dans le kermès que dans le ſoufre doré. Il ſuffit pour s'en convaincre de faire attention aux circonſtances qui accompagnent la précipitation de ces deux ſubſtances. Le kermès ſe précipite tout ſeul, ſans l'addition d'aucun acide, & par le ſeul refroidiſſement de la diſſolution de foie de ſoufre antimonié qui le contient, il eſt donc compoſé de la partie réguline, mais ſur-tout de la quantité de ſoufre ſurabondante que l'alkali ne peut tenir en diſſolution qu'à l'aide d'une chaleur preſque égale à celle de l'ébullition. Au lieu que les diſſolutions de foie de ſoufre antimonié, tant celle du kermès même, que celle des ſcories du régule d'antimoine

qui ont laissé déposer leur kermès par le refroidissement, ne contiennent que la quantité de soufre que l'alkali peut tenir en dissolution à froid, quantité moindre par conséquent, que dans le kermès. D'ailleurs, l'acide nécessaire pour la précipitation du soufre doré, s'empare de tout l'alkali, au lieu qu'il y en a toujours un peu qui est entraîné dans la précipitation du kermès.

Au reste, le soufre doré d'antimoine qui a été assez employé quand on a commencé à se servir en Médecine des préparations d'antimoine, ne l'est que fort peu, ou même point du tout présentement, & avec raison, puisque nous avons le kermès & le *tartre stibié*, qui produisent les mêmes effets d'une manière plus douce, plus facile à régler, & beaucoup plus uniforme.

Les proportions de soufre & de régule peuvent varier beaucoup dans le soufre doré, comme l'a fait voir M. *Mender* dans son traité de l'antimoine. En précipitant à plusieurs reprises, comme l'a fait ce Chymiste, en n'ajoutant qu'en différentes fois la quantité d'acide nécessaire à la précipitation, & en mettant à part chaque précipité ; on observe que les premiers sont bien plus rouges & chargés de beaucoup plus d'antimoine que les derniers qui sont pâles, & très-peu, ou point du tout antimoniés.

SUBLIMATION. La sublimation est une opération par laquelle on assemble & on retient des substances volatiles & solides.

Cette opération est fondée sur les mêmes principes que la distillation : les regles en sont les mêmes ; ce n'est autre chose qu'une distillation seche ; ainsi tout ce qui est dit à l'article DISTILLATION, est applicable ici, sur-tout pour les cas où la sublimation se fait pour séparer des substances volatiles d'avec d'autres substances fixes ou moins volatiles.

On a recours aussi à la sublimation dans quelques autres cas, par exemple, pour combiner deux matières volatiles, comme dans l'opération des sublimés de mercure, ou bien pour recueillir & rassembler quelques substances volatiles, telles que le *sel sédatif*, le soufre, les diverses préparations qu'on nomme *fleurs*.

L'appareil pour les ſublimations eſt aſſez ſimple ; on n'a beſoin ordinairement pour celles en petit, que d'un matras ou d'un petit alambic ; mais les vaiſſeaux & la manière d'adminiſter le feu, varient ſuivant la nature des matières qui doivent être ſublimées, & ſuivant la forme qu'on veut donner au ſublimé.

Il y a des ſublimés, dont la beauté eſt d'être en parties très-fines, très-minces & très-légeres ; tels ſont preſque tous ceux qu'on nomme *fleurs*, comme *les fleurs de ſoufre & de benjoin*, le ſel ſédatif & autres de cette eſpèce. Quand les matières à ſublimer ſont en même-tems très-volatiles, on ſe ſert de hautes cucurbites ſurmontées d'un chapiteau, & même de pluſieurs chapiteaux adaptés les uns au-deſſus des autres, qu'on nomme *aludels*. La ſublimation ſe fait au bain de ſable ; l'on ne donne que le juſte degré de chaleur néceſſaire pour faire monter la ſubſtance qui doit être ſublimée, & l'on garantit les chapiteaux le plus qu'il eſt poſſible de la chaleur : la hauteur de la cucurbite & des chapiteaux, eſt très-propre à remplir cette vue.

Quand avec la matière ſeche qu'on veut recueillir dans ces ſublimations, il doit monter auſſi une certaine quantité de quelque liqueur, comme cela arrive dans la ſublimation du ſel ſédatif, dans la rectification des alkalis volatils concrets, laquelle eſt une eſpèce de ſublimation, alors il faut dans l'appareil de ces ſublimations, ménager une iſſue & un récipient à ces liqueurs, ce qui ſe fait commodément en ſe ſervant d'un chapiteau ordinaire d'alambic garni de ſon bec & d'un récipient.

On deſire dans d'autres ſublimés, qu'ils ſoient en maſſes auſſi ſolides & compactes que leur nature peut le permettre : de ce nombre ſont le *camphre*, le *ſel ammoniac*, & *tous les ſublimés de mercure*. Les vaiſſeaux les plus propres à ces ſublimations, ſont des bouteilles ou matras qu'on enterre plus ou moins dans le ſable, ſuivant la volatilité & la peſanteur des matières qui doivent ſe ſublimer. Dans cette maniére de ſublimer, les ſubſtances après avoir quitté le fond du vaiſſeau, s'attachent à ſa partie ſupérieure, & comme cette partie eſt baſe & voiſine du feu, elles y éprouvent un degré de chaleur capable de leur donner une demi-fuſion.

Tout l'art de ces ſortes de ſublimations conſiſte donc à faire en ſorte, ſoit par le degré de feu, par la diſpoſition du ſable, qui peut recouvrir plus ou moins la partie ſupérieure du matras, que la chaleur ſoit dans cet endroit telle qu'il le faut, pour que la ſubſtance qui s'y attache, y éprouve la demi-fuſion néceſſaire à ſa compacité, mais en même-tems aſſez modéré pour ne pas forcer le ſublimé à ſe diſſiper en vapeurs par le col du matras, & il n'eſt pas toujours fort aiſé de remplir exactement ces conditions, ſur-tout dans les travaux en grand.

Il y a pluſieurs ſubſtances qui ſe réduiſent en fleurs & qui ſe ſubliment, mais qui exigeant pour cela une très-grande chaleur avec le concours de l'air libre, & même le contact des charbons, ne pourroient point ſe ſublimer dans les vaiſſeaux clos; telles ſont la plupart des ſuies ou fleurs des métaux, & même celles de quelques matières ſalines. Lorſqu'on veut recueillir ces ſortes de ſubſtances, on ne peut faire autrement que de les mettre avec des charbons allumés à l'air libre; elles ſe raſſemblent dans les cheminées des fourneaux où l'on fait ces ſortes d'opérations, & cette ſublimation s'appelle *ſublimation à la manière de Geber*. Les *tuties*, *calamines*, & *pompholix*, qu'on recueille dans le haut des fourneaux où l'on fond les mines, ſont des ſublimés de cette eſpèce.

SUBLIMÉ CORROSIF. Cette préparation qu'on nomme auſſi *mercure ſublimé corroſif*, eſt un ſel mercuriel, dans lequel le mercure eſt uni à la plus grande quantité d'acide marin avec laquelle il puiſſe ſe combiner intimement.

Ce ſel porte le nom de *ſublimé*, parce que ce n'eſt que par la ſublimation qu'on peut le préparer exactement, & il s'appelle *corroſif*, parce qu'il eſt en effet un des plus corroſifs, ou même le plus corroſif de tous les ſels à baſe métallique.

Il y a pluſieurs procédés pour faire le ſublimé corroſif, mais ils reviennent tous à faire rencontrer dans un même vaiſſeau ſublimatoire, le mercure & l'acide marin très-concentré réduits l'un & l'autre en vapeurs.

Le plus uſité conſiſte à bien mêler du *ſel nitreux mer-*

curiel, *du vitriol de mars*, & du *sel commun*, le tout très-desséché, & à faire sublimer dans un matras, comme cela est dit à l'article MERCURE.

Il y a un autre procédé qui consiste à faire dissoudre du mercure dans de l'acide vitriolique concentré, comme quand on veut en faire du *turbith minéral*, à prendre la masse blanche saline desséchée qui reste après cette dissolution, à la triturer exactement avec son poids égal de sel commun desséchée ; enfin à faire sublimer ce mélange dans un matras au feu de sable, en augmentant le feu sur la fin jusqu'à ce qu'il ne se sublime plus rien. Ce procédé a été donné par M. *Boulduc* dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1730 ; M. *Spielmann* remarque dans ses *Institutions Chymiques*, que *Kunckel* en avoit fait mention antérieurement, dans l'ouvrage qu'il a intitulé *le Laboratoire Chymique*.

Dans cette opération, l'acide du sel vitriolique mercuriel, quitte le mercure pour se porter sur l'alkali du sel commun, avec lequel il a une plus grande affinité, & avec lequel il forme du sel de *Glauber* qui reste au fond du matras aprés la sublimation, tandis que l'acide marin d'une part, & le mercure d'une autre part, devenus libres l'un & l'autre, se réduisent en vapeurs par l'effet de la chaleur, s'unissent étroitement ensemble, & forment le sublimé corrosif qui s'attache à la partie supérieure du matras, partie en masse saline blanche & demi-transparente, partie en crystaux brillans figurés en lames minces & pointues.

Cette manière de faire le sublimé corrosif, est très-bien entendue, & paroît préférable au procédé ordinaire ; 1°. parce que le mercure étant dissous d'abord par l'acide vitriolique, se mêle aussi facilement & aussi exactement avec le sel commun, que dans ce procédé ; 2°. parce que l'acide vitriolique du vitriol de mercure dégage puissamment & abondamment celui du sel commun, & qu'il est essentiel, comme nous le verrons, que le mercure rencontre toute la quantité d'acide marin, à laquelle il est capable de s'unir, pour obtenir le sublimé le plus corrosif. 3°. Le procédé de *Kunckel* & de M. *Boulduc* est plus simple que celui par le vitriol ; l'Artiste y est moins exposé aux vapeurs acides, le mélange

dont se sépare le sublimé, y est moins volumineux, & ce sont encore là des motifs bien fondés de préférence.

Nous croyons devoir observer au sujet de ce procédé, que presque tous les Chymistes qui en ont parlé depuis M. *Boulduc*, disent qu'il se fait par le mélange du *turbith minéral* avec le sel commun; c'est une inexactitude capable d'induire en erreur : car le sel vitriolique mercuriel qu'emploie M. *Boulduc*, est bien différent du turbith minéral; il contient une grande quantité d'acide vitriolique concentré très-nécessaire dans l'opération, au lieu que le turbith minéral n'en contient qu'infiniment peu, ou même point du tout, lorsqu'il est suffisamment lavé, suivant l'expérience de M. *Baumé*; & par conséquent si l'on employoit le turbith minéral avec le sel commun dans les proportions que prescrit M. *Boulduc*, on n'obtiendroit qu'une fort petite quantité d'un sublimé qui ne seroit point corrosif, ou même on n'en obtiendroit point du tout.

Il y a encore plusieurs autres procédés pour obtenir des sublimés salins de mercure; on peut, par exemple, supprimer le vitriol du mélange ordinaire : on peut aussi à la rigueur employer le mercure crud, au lieu du nitre mercuriel, en triturant pendant fort long-tems ce mercure avec le vitriol & le sel commun, comme le dit *Lémeri*, ou mettre en sublimation du *précipité blanc* tout seul. Mais nous ne nous arrêterons point à ces différentes méthodes, parce qu'elles sont toutes moins bonnes que celles dont nous avons parlé, lorsqu'il s'agit d'obtenir le sublimé le plus corrosif dont il est question présentement, quoique d'ailleurs quelques-unes d'entre elles, telle que la sublimation du précipité blanc, soient très-commodes, & fournissent un sublimé, qui paroît devoir être très-bon, quand on le destine à être ensuite converti en *mercure doux* ou en *panacée mercurielle*. Mais nous ne pouvons nous dispenser de dire un mot d'une autre méthode de faire un sublimé salin de mercure, proposé aussi par *Lémeri*, parce qu'elle est fondée sur une méprise qu'il est essentiel de faire connoître.

Cette méthode consiste à triturer du mercure crud avec le double de son poids de sel commun, & à mettre ce mélange en sublimation; on en retire, suivant *Lemeri*,

un sublimé blanc, moins corrosif à la vérité, ainsi qu'il en convient, que le sublimé corrosif ordinaire, mais qui cependant ne laisse pas que de l'être.

Tout ce que dit *Lémeri* à ce sujet, est exactement vrai; mais un auteur moderne conclud de ce fait; que le mercure décompose le sel commun; que l'alkali marin n'a plus d'affinité que lui avec son acide; que cette expérience contredit les affinités établies. Or, de toutes ces conséquences, il n'y en a aucune qui soit juste: voici l'explication de cette espèce de paradoxe.

Il faut savoir pour cela, 1°. que le sel commun même crystallisé très-réguliérement, n'est point un sel pur & homogène, qu'il est intimement mêlé avec un autre sel, composé comme lui d'acide marin, mais neutralisé par une terre, au lieu de l'être par un alkali fixe, comme le vrai sel.

2°. Que ce sel marin à base terreuse laisse échapper son acide par la seule action du feu, & sans autre intermède qu'un peu d'humidité.

3°. Que quand on sublime du mercure avec du sel commun ordinaire, c'est-à-dire, qui n'a pas été purifié du mélange de ce sel à base calcaire, c'est avec l'acide de ce dernier, & non avec celui du vrai sel à base d'alkali fixe qu'il se combine, & qu'il forme un sublimé mercuriel. La preuve en est, que si, comme l'a fait M. *Baumé*, on fait dissoudre du sel commun dans de l'eau, que l'on verse dans cette dissolution de la lessive de soude, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de terre, (opération dans laquelle il est bien évident que le sel à base terreuse est décomposé, & changé en sel à base d'alkali fixe); qu'on fasse ensuite crystalliser le sel pur qui reste dans la liqueur; qu'on mêle ce sel ainsi purifié avec du mercure, & qu'on procede à la sublimation, on n'obtiendra pas un atôme de sublimé salin de mercure; cette expérience a été vérifiée avec le plus grand scrupule par M. *Baume*: donc il n'est point vrai que le mercure seul puisse décomposer le sel commun; donc aucune des conséquences tirées de l'expérience peu exacte de *Lémeri*, n'est juste; donc.... On en pourroit tirer ici bien facilement plusieurs autres qui ne seroient point du tout obligeantes pour le Chymiste dont

il est question ; mais on s'en abstient par égard pour son mérite personnel, & pour ne point imiter la critique dure & grossière qui deshonore ses écrits.

Il est bien évident que les sublimés de mercure & d'acide marin, dans lesquels cette matière métallique a rencontré toute la quantité de cet acide avec laquelle elle est capable de s'unir, sont une combinaison d'une proportion précise & déterminée de ces deux substances : aussi le sublimé corrosif bien fait, c'est-à-dire, le plus corrosif, traité par une seconde sublimation avec de nouvel acide marin, ne se charge-t-il point d'une plus grande quantité de cet acide, & ne devient point plus corrosif. Mais il paroît qu'on n'a pas encore déterminé bien au juste la proportion de l'acide marin, relativement à celle de mercure dans le sublimé le plus corrosif. Suivant *Lemeri*, 16 onces de mercure produisent 19 onces de sublimé corrosif, & suivant *Tackenius*, dans les travaux en grand par lesquels les Hollandois font cette préparation, 280 livres de mercure crud, fournissent 360 livres de sublimé, ce qui sembleroit prouver que la quantité d'acide marin est plus grande dans le sublimé dont parle *Tackenius*, que dans celui de *Lémeri* : mais comme il peut y avoir plus de mercure dissipé infructueusement dans les opérations en petit, que dans celles en grand, on ne peut rien statuer de juste d'après la comparaison de ces deux résultats ; ainsi cette matière demanderoit à être examinée plus exactement. Mais malgré la différence de ces résultats, on voit aisément que la quantité de mercure est beaucoup plus grande dans le sublimé corrosif, que ne l'est celle de l'acide marin, puisque, dans le résultat de *Tackenius*, qui donne la moindre quantité de mercure, par rapport à celle de l'acide marin, cette quantité de mercure est encore plus que triple de celle de l'acide ; ce qui est essentiel à remarquer, comme nous le verrons après avoir parlé des principales propriétés du sublimé corrosif.

Le pesanteur spécifique de ce sel mercuriel n'a pas, que je sache, été déterminée jusqu'à présent, mais elle est très-considérable, comme il est aisé d'en juger à-peu-près en le sou-pesant seulement dans la main. Il est très-crystallisable, soit par la méthode usitée pour les sels,

ſoit par la ſublimation ; & la forme de ſes cryſtaux eſt la même dans l'un & dans l'autre cas : il n'eſt point déliqueſcent, il ſe mouille même difficilement par l'eau, & ſe comporte à cet égard à-peu-prés comme l'arſenic. Il eſt du nombre des ſels peu diſſolubles dans l'eau ; ſuivant l'expérience qu'en a faite M. *Spielmann*, une once d'eau diſtillée n'en peut diſſoudre que trente grains à l'aide de la chaleur du cinquantième degré du thermometre de *Fahrenheit*, qui répond à-peu-près au dixieme au-deſſus du terme de la glace de celui de M. de *Réaumur*, c'eſt-à-dire, que l'eau à ce degré ne diſſout qu'environ $\frac{1}{19}$ de ſon poids de ſublimé corroſif.

Toutes ces propriétés du ſublimé corroſif ſe déduiſent naturellement de la grande quantité de mercure qui entre dans ſa compoſition : il reſſemble parfaitement, à cet égard, à tous les ſels neutres dans la combinaiſon deſquels il entre une grande quantité de matière non-ſaline, intimement jointe avec le principe ſalin. Mais ce qui eſt très-digne de remarque, c'eſt que ce même ſel a en même tems d'autres propriétés toutes contraires, & par leſquelles il reſſemble aux ſels neutres dans leſquels l'acide n'eſt que peu lié & imparfaitement ſaturé par leur baſe. Ces propriétés ſont ſa qualité corroſive qui le rend un des poiſons de ce genre des plus violens & des plus actifs, & le pouvoir de ſe charger d'une beaucoup plus grande quantité de mercure, qui s'unit intimement avec ſon acide, le ſature entiérement, & même ſi complétement, que de très-corroſif qu'étoit d'abord ce ſel, il devient par cette nouvelle addition de mercure, un ſublimé doux, preſque inſipide, preſque indiſſoluble dans l'eau, & qui n'a preſque plus rien de commun avec un ſel neutre, que le coup d'œil & l'apparence extérieure.

Ces dernières propriétés du ſublimé corroſif ne nous permettent point de douter que l'acide marin, quoique déja uni dans ce ſel à une grande quantité de mercure, & même d'une manière très-intime, ne ſoit fort éloigné d'être ſaturé : ainſi cet acide eſt en même-tems dans deux états en quelque ſorte contraires ; pluſieurs des propriétés du ſublimé corroſif indiquent qu'il eſt ſaturé auſſi complettement que l'eſt l'acide des ſels neutres les

plus parfaits, tandis que d'autres démontrent qu'il est bien loin d'une saturation exacte.

Pour se former une idée juste de cet état singulier de l'acide marin dans le sublimé corrosif, il faut premiérement considérer qu'on jugeroit très-mal de l'état de l'acide d'un sel neutre, si l'on ne regardoit les propriétés de ce sel, que comme dépendantes uniquement de son acide; nous avons dit ailleurs, & nous le prouverons encore mieux dans cet article, que les corps non-salins unis aux acides dans les sels neutres, ont leur action propre, aussi-bien que ces mêmes acides, & que les propriétés de ces sels sont toujours le résultat de celles de leur acide & de leur base, combinées.

En second lieu, on doit se rappeller ici la distinction que nous avons faite à l'article *saturation*, en *saturation relative*, & *saturation absolue*, qui sont deux choses très-différentes, parce qu'en effet, il arrive dans une infinité de combinaisons, qu'un principe est dans une saturation relative parfaite à l'égard d'un autre principe, c'est-a-dire, qu'il est uni à toute la quantité de ce second principe qu'il peut dissoudre, quoiqu'il soit bien éloigné d'être dans une saturation absolue, c'est-à-dire, d'avoir tellement épuisé son action sur ce même second principe, qu'il ne lui en reste plus qu'il puisse exercer sur aucune autre substance; car si cela n'étoit point ainsi, il est bien évident que nous ne pourrions faire aucune décomposition par intermède. Ainsi dans des corps composés de deux principes, tels que le sont, par exemple, les sels neutres, il peut se faire que l'un des principes soit dans une saturation relative parfaite, sans que réciproquement l'autre principe soit dans une pareille saturation relative. Il peut se faire aussi que l'un des deux principes, ou tous les deux soient dans une exacte saturation relative, quoique l'un des deux, ou tous les deux soient bien éloignés de la saturation absolue.

Cela posé, si l'on réfléchit sur les propriétés du sublimé corrosif, on sentira facilement; 1°. que l'acide marin ne peut être uni à une quantité de mercure aussi grande, qu'elle l'est dans ce sel, sans s'approcher considérablement de l'état de saturation absolue, & de-là vient que le sublimé corrosif ne rougit point les couleurs bleues

n'a point de ſaveur acide, ne fait point d'effervefcence avec les alkalis, n'attire point l'humidité de l'air, qu'il eſt très-diſpoſé à la cryſtalliſation, qu'il n'eſt qu'aſſez peu diſſoluble dans l'eau, en un mot, qu'il eſt à-peu-près, à cet égard, dans le même état que pluſieurs ſels neutres, tels que le tartre vitriolé & autres, dont on regarde l'acide comme bien ſaturé.

Secondement, on reconnoîtra facilement auſſi que quoique l'acide du ſublimé corroſif approche autant de la ſaturation abſolue, que l'indiquent les propriétés dont nous venons de parler, il n'eſt pas à beaucoup près dans ſon état de ſaturation relative par rapport au mercure, puiſqu'il eſt de fait, qu'il peut s'unir de nouveau à une beaucoup plus grande quantité de mercure, qu'il n'y en a dans le ſublimé corroſif, comme cela eſt démontré par la transformation du ſublimé corroſif en *mercure doux*; & on conclura naturellement de ces faits, que l'acide marin eſt capable de s'unir à une ſi grande quantité de mercure, qu'il ne peut être entiérement ſaturé de cette ſubſtance, ſans avoir épuiſé preſque toute l'action dont il eſt capable, & ſans être infiniment proche de la ſaturation abſolue; auſſi voyons-nous que les propriétés de cet acide deviennent inſenſibles, & ſont réduites preſqu'à rien dans le mercure doux.

Troiſiémement, en raiſonnant toujours d'après les principes énoncés ci-deſſus, & en les appliquant au ſublimé corroſif, il paroîtra évident que, quoique l'acide dans ce ſel ne ſoit point à beaucoup près ſaturé de mercure, ainſi qu'on vient de le voir, le mercure y eſt dans une ſaturation relative, par rapport à l'acide, puiſque ſuivant l'expérience de M. *Rouelle*, ce ſel ne peut ſe charger d'une plus grande quantité d'acide par aucun moyen. Mais ſi d'un autre côté on fait attention à la quantité de mercure qui exiſte dans le ſublimé corroſif, il paroîtra très-vraiſemblable que, quoique ce mercure ſoit ſaturé d'acide, autant qu'il le puiſſe être, & qu'il ſoit à cet égard dans une ſaturation relative parfaite, il s'en faut beaucoup qu'il ait épuiſé ſur cet acide, toute la tendance à la combinaiſon en général, dont il eſt ſuſceptible, & qu'il ſoit par conſéquent dans un état de ſaturation abſolue. En effet, d'une part l'agrégation du

mercure est rompue dans le sublimé corrosif, par conséquent toutes ses parties intégrantes jouissent de leur tendance générale à la combinaison; mais d'une autre part, ces mêmes parties du mercure ne sont unies qu'à fort peu d'acide, il est donc très-probable qu'il leur reste beaucoup de tendance non-satisfaite; & c'est de-là, du moins c'est une conjecture qui me paroît trés-vraisemblable, c'est, dis-je, de cet état, de cette manière d'être du mercure dans le sublimé corrosif, que dépend la causticité de cette matière saline.

Cette idée paroîtra sans doute bien hardie à ceux qui sont accoutumés à ne regarder la causticité des matières salines, que comme l'effet de la concentration & de la saturation imparfaite de leur seul principe salin. Mais, je le répéte, c'est juger bien mal des propriétés d'un corps composé quelconque, que de ne les attribuer qu'à un des principes de ce composé. Tous les phénomènes de la Chymie nous prouvent au contraire, que toutes les parties constituantes d'un composé quelconque, contribuent plus ou moins aux propriétés totales de ce composé. Toutes les parties de matière sont actives, par la tendance générale qu'elles ont à se combiner entre elles: il n'y a rien de purement passif dans la nature, & si certaines substances nous paroissent dans l'inaction & dans une sorte d'inertie, c'est que leurs parties épuisant leur tendance & leur activité les unes sur les autres, dans leur union réciproque, elles sont dans un repos apparent, que nous nommons *saturation*, & deviennent réellement inactives par rapport à beaucoup d'autres corps; mais dès que cette union est rompue par une cause quelconque, & que ces parties redeviennent libres, alors leur activité essentielle reparoît dans toute sa force, elles reprennent toute leur tendance à la combinaison, elles sont dans un état violent, jusqu'à ce qu'elles trouvent à s'unir de nouveau & à satisfaire cette tendance: cet état violent, ce *nisus*, sont une seule & même chose avec la *causticité*, ou plutôt cette dernière qualité est l'effet des premiers rendu sensible quand elles s'exercent sur des corps animés. Ainsi il n'y a aucune matière dans la nature quelque inactive, quelque passive qu'elle paroisse, qui ne puisse, par la séparation de ses

molécules primitives intégrantes, devenir un agent, un dissolvant, un corrosif très-puissant.

Nous concevons donc que dans le sublimé corrosif, l'agrégation du mercure étant rompue, ses molécules primitives intégrantes sont d'une part dans cet état violent, dans cette tendance à l'union dont nous parlions tout-à-l'heure, & d'un autre part, que cette tendance ne pouvant être satisfaite qu'en partie & imparfaitement par l'acide marin, il leur reste encore beaucoup de cette même tendance non-satisfaite, ce qui leur donne un degré proportionné de causticité, ensorte que le mercure, qui fait partie du corrosif, est lui-même alors corrosif, & probablement beaucoup plus que l'acide marin même.

Quelque singulière & quelque étrange que puisse paroître cette opinion, on verra, en réfléchissant bien sur la nature du sublimé corrosif, qu'il est comme impossible de concevoir une autre cause de sa causticité. En effet, on ne peut disconvenir d'abord que ce sel ne soit infiniment plus caustique que l'acide marin pur : car il est certain qu'on peut prendre un gros, par exemple, de cet acide, & même beaucoup davantage, étendu dans de l'eau, sans en ressentir la moindre incommodité; au lieu qu'un demi-gros de sublimé corrosif, quoiqu'étendu dans la même quantité d'eau, ou même dans une quantité d'eau, beaucoup plus considérable, empoisonneroit immanquablement. Comment donc, si l'on supposoit que la causticité de ce sel n'est autre chose que celle de l'acide marin qu'il contient, comment, dis-je, pourroit-on concevoir que cet acide, qui, bien loin d'être libre, & jouissant de toute son acidité dans le sublimé corrosif, y est au contraire uni, à plus de trois fois son poids de mercure, qui est neutralisé au point de former un sel très-crystallisable, nullement déliquescent, & même peu dissoluble dans l'eau, en un mot, qui ne rougit plus les couleurs bleues, & ne donne aucune marque d'acidité, puisse être cependant infiniment plus corrosif, que lorsqu'il est absolument libre & pur ? C'est à-peu-près comme si l'on disoit que l'acide vitriolique est plus caustique dans le tartre vitriolé, que lorsqu'il est pur : car toutes les propriétés du sublimé corrosif prouvent que

l'acide marin qu'il contient, y est environ au même degré de saturation absolue, que l'acide vitriolique l'est dans le tartre vitriolé. C'est donc au mercure, qui est la partie dominante & la moins saturée du sublimé corrosif, qu'on doit principalement attribuer sa causticité. Le mercure paroît être dans le sublimé corrosif dans un état à-peu-près semblable à celui du principe terreux dans les alkalis fixes & dans la chaux vive, c'est-à-dire, ayant son agrégation détruite, du moins en grande partie, & se trouvant d'ailleurs en beaucoup plus grande quantité que le principe salin; aussi le sublimé corrosif, loin de rougir les couleurs bleues, les verdit comme les alkalis, suivant les observations de M. *Rouelle*: & de même que les alkalis semblent devoir principalement leur causticité à la proportion & à l'état particulier de leur terre, de même aussi le sublimé corrosif ne peut devoir la sienne qu'à la quantité & à la disposition de son mercure; c'est plutôt une causticité alkaline terreuse & calcaire qu'une qualité corrosive acide.

On pourroit objecter ici, que s'il étoit vrai que la causticité du sublimé corrosif dépendit du mercure uni à l'acide marin, on devroit augmenter cette causticité en augmentant la proportion du mercure dans ce sel; mais qu'il est certain au contraire, que plus on combine de mercure au sublimé corrosif, & plus on l'adoucit, comme cela est démontré par l'exemple du mercure doux.

La réponse à cette objection n'est point difficile. Quoique la causticité du sublimé corrosif dépende plus de son mercure que de son acide, il n'est pas douteux que ce dernier y contribue aussi, suivant la regle générale que tous les principes des corps concourent plus ou moins aux propriétés de ces mêmes corps; or, l'acide du sublimé est, à la vérité, assez proche de la saturation absolue, mais il n'est pas dans cette saturation absolue, & quelque neutralisé qu'il paroisse, il est encore capable d'un certain degré d'action; or, quand on acheve de le saturer totalement de mercure, on le met par là dans une saturation absolue presque complette, parce que cet acide est capable de s'unir à une si grande quantité de mercure, que quand on le combine avec cette matière métallique, sa saturation relative & sa saturation

absolue sont presque la même chose ; il n'est donc point étonnant qu'à cet égard la causticité du sublimé diminue considérablement ; mais une considération encore plus importante, c'est que, lorsque la quantité de mercure vient à excéder de beaucoup la proportion de celle qui doit être dans le sublimé corrosif, il est aisé de sentir que les parties du mercure, se pressant de plus en plus auprès de celles de l'acide, se réunissent aussi de plus en plus entre elles, & se rapprochent de l'état d'agrégation, dans lequel le mercure ne peut plus avoir aucune causticité ; c'est-là, à ce que je crois, la vraie raison pour laquelle, quoique le mercure coulant n'ait pas de causticité sensible, il en prend toujours quand il n'a plus son agrégation métallique, & qu'il est réduit en chaux ou précipité d'une manière quelconque. On ne peut guere en effet attribuer les qualités purgatives & émétiques du mercure calciné sans addition, par exemple, & des précipités alkalins de mercure, aux matières salines & gaseuses, unies à ces chaux ; car la causticité de ces matières salines ou gaseuses est infiniment foible, & je crois qu'on peut en conclure que celles des chaux de mercure & en général de la plupart des démi-chaux métalliques, est une causticité terreuse alkaline, & semblable, à cet égard, à celle de la *chaux pierreuse*. *Voyez* à ce sujet l'article *causticité*, & pour les vertus médicinales, l'art. MERCURE. *Voy. pour les propriétés, tant chymiques que médicinales du sublimé corrosif, les articles* ACIDE MARIN & MERCURE.

SUBLIMÉ DOUX : *voyez* MERCURE DOUX.

SUBLIMÉ ROUGE. Si après avoir dissous du mercure dans l'acide nitreux, on fait évaporer & dessécher cette dissolution, qu'on expose le résidu dans un matras ouvert à une chaleur plus forte, on voit l'acide nitreux, enlevé par cette chaleur, se séparer du mercure, en grande partie, & se dissiper en vapeurs rouges ; la masse saline qui reste dans le matras prend d'abord une couleur jaune, qui devient ensuite orangée, & enfin rouge : c'est ce qu'on nomme *précipité rouge* ; mais en poussant cette matière rouge à un plus grand feu, elle se sublime en conservant sa couleur, & alors on la nomme *sublimé*

rouge : ce sublimé n'est point d'usage : *voyez* les articles GAS.

SUCCIN. Le succin, qu'on nomme aussi *ambre jaune* ou *karabé*, est un bitume solide qui se trouve dans plusieurs endroits de la terre; les mines les plus abondantes & les plus renommées de succin sont en Prusse; c'est le plus beau, le plus pur & le plus dur des bitumes. Sa couleur la plus ordinaire est un jaune de topase fort brillant & fort trasparent, mais en général il est sujet à de grandes variétés à cet égard; il y en a de toutes sortes de nuances & de degrés de transparences, depuis un blanc laiteux jusqu'au noir.

Les matières qui accompagnent le succin dans l'intérieur de la terre, les parcelles des végétaux & les insectes qu'on trouve enfermés dans certains morceaux de succin, enfin l'analyse même de cette substance, tout indique que c'est originairement une huile végétale, qui, comme les autres bitumes, a pris son caractère bitumineux par un long séjour dans la terre.

Le succin a la propriété de devenir très-électrique, comme beaucoup d'autres corps résineux, par le frottement, & d'attirer ensuite les corps légers. Quoique les Anciens ne connussent point l'électricité, ils avoient observé cependant cette vertu attractive du succin frotté, & c'est par cette raison qu'ils lui ont donné le nom d'*electrum*, d'où est même venu celui d'électricité.

Ce bitume a assez de dureté pour qu'on puisse le tailler, le polir, & en faire quantité de bijoux. Il differe des résines, excepté de celle qu'on nomme *copale*, en ce qu'il ne peut se fondre qu'à un degré de chaleur assez fort pour le décomposer, ce qui empêche qu'on ne puisse en réunir plusieurs morceaux pour en former de plus grandes masses : on prétend cependant qu'il y a des gens qui ont ce secret, & qui s'en servent pour introduire des insectes dans des masses de succin, qui acquierent par-là une valeur, comme des morceaux curieux & propres à entrer dans des cabinets d'Histoire Naturelle.

La plupart des dissolvans n'ont que peu d'action sur le succin, ou ne l'attaquent qu'en le dénaturant : l'esprit de vin n'en tire à la longue qu'une teinture assez foible

& peu chargée, quoique colorée d'un jaune assez sensible; mais on en peut faire une teinture beaucoup plus forte par le procédé d'*Hoffmann*, qui consiste à broyer du succin avec de l'alkali fixe, & à faire digérer ensuite ce mélange dans le bon esprit de vin. Cette teinture de succin d'*Hoffmann* a un caractère savonneux, ce qu'on reconnoît en ce qu'elle ne blanchit point avec l'eau, au lieu que celle qui est faite par l'esprit de vin sans alkali, blanchit très-sensiblement par le mélange de l'eau qui sépare la partie huileuse.

Les huiles dissolvent mal le succin, même à l'aide de la chaleur; on ne parvient à bien faire cette dissolution, c'est-à-dire, à faire dissoudre par les huiles une quantité considérable de ce bitume, qu'après l'avoir dénaturé par une torréfaction qui lui enleve une partie de ses principes, & le rend moins compact; c'est par ce moyen qu'on fait le *vernis* qu'on nomme *gras*, parce qu'il n'entre que des huiles & point d'esprit de vin dans sa composition: ce bitume & la copale qui lui ressemble à bien des égards, sont la base de cette espèce de vernis, plus solide que tous les autres, & qui est susceptible de prendre un beau poli.

Comme le succin résiste aux dissolvans, ce n'est guere que par sa décompositiom à feu nud, qu'on peut en faire l'analyse; sa distillation à la cornue a fait connoître que, comme les matières purement résineuses, il est presque uniquement composé d'une huile durcie & solidifiée. M. *Bourdelin*, celui de tous les Chymistes qui a examiné le succin dans le plus grand détail, n'a obtenu de deux livres de ce bitume, entiérement brûlé, que dix-huit grains d'une terre brune, sans saveur saline & contenant un peu de fer.

Lorsque l'on distille le succin à feu nud, mais à une chaleur graduée & bien ménagée, on en retire d'abord une liqueur fort aqueuse, qui prend bientôt le caractère d'un esprit acide huileux, ensuite un sel volatil huileux & concret, acide & non alkalin; ce sel est accompagné & suivi d'une première huile assez fluide, d'une odeur pénétrante, bitumineuse comme le pétrole; il monte ensuite une seconde huile plus épaisse, plus noire & plus empyreumatique; & enfin il ne reste dans la cor-

nue, comme dans la diſtillation des matières purement huileuſes, qu'une quantité infiniment petite de réſidu fixe charbonneux.

La liqueur aqueuſe acide huileuſe, qui monte la première dans cette diſtillation, tient en diſſolution une portion du ſel volatil & de la partie la plus ſubtile de l'huile de ſuccin ; on lui donne le nom d'*eſprit de ſuccin*, & l'on s'en ſert en Médecine comme d'un cordial antiſpaſmodique & antiputride.

Le ſel concret qu'on obtient dans cette analyſe, eſt de nature acide ; il contient les mêmes principes que l'eſprit, c'eſt-à-dire, l'acide propre du ſuccin combiné avec une partie de ſon huile la plus ſubtile, & il n'eſt ſous la forme concrete que par le défaut d'eau, dans laquelle il peut ſe diſſoudre en entier ; il a par conſéquent les mêmes vertus que l'eſprit, & on le rectifie pour l'uſage de la Médecine, en le ſublimant à une chaleur douce, ce qui le débarraſſe d'une ſurabondance d'huile colorée empyreumatique, & le rend beaucoup plus blanc.

L'huile qui monte dans la diſtillation du ſuccin, & ſur-tout la première, eſt ſuſceptible auſſi d'être rectifiée, comme toutes les autres eſpèces d'huiles, à l'aide de pluſieurs diſtillations ſucceſſives, dans leſquelles on recueille toujours la partie la plus ſubtile, la plus volatile, la moins colorée ; on peut l'amener par ce moyen à un très-grand degré de volatilité, d'atténuation & de blancheur, comme celle de pétrole qu'on nomme *naphte*, à laquelle elle reſſemble auſſi par l'odeur ; on la nomme alors huile de ſuccin rectifiée : c'eſt celle qu'on fait entrer avec *l'alkali volatil cauſtique du ſel ammoniac*, dans la compoſition d'une liqueur ſavonneuſe d'un blanc laiteux, qu'on nomme *eau de Luce*. L'odeur de cette liqueur qui participe de celle de l'alkali volatil & de l'huile de ſuccin, eſt des plus vives & des plus pénétrantes ; on s'en ſert depuis très-long-tems comme d'un puiſſant excitant & irritant, en l'approchant des narines dans les cas de ſincopes, aſphixies & autres analogues. On peut auſſi en faire prendre quelques gouttes intérieurement, étendues dans beaucoup d'eau, dans les maladies & accidens, comme, par exemple, après la morſure d'une

vipere, ou d'un ſerpent venimeux & autres, dans leſquelles l'alkali volatil, & les plus puiſſans excitans diaphorétiques & antiſpaſmodiques ſont indiqués.

Le moyen de faire l'eau de Luce, c'eſt de mettre dans un flacon de l'eſprit volatil de ſel ammoniac le plus fort, dégagé par la chaux d'un ſel ammoniac noir & fuligineux; on verſe dedans quelques gouttes d'huile de ſuccin rectifiée, & on ſecoue fortement le flacon pour la bien mêler; on en rajoute ainſi à pluſieurs repriſes, juſqu'à ce que le mêlange ait acquis un beau blanc laiteux; il n'en faut point mettre davantage, car l'huile ſurabondante ne ſe mêleroit point, & pourroit entraîner la ſéparation de la portion combinée, ce à quoi l'eau de Luce eſt ſujette, & ce que l'on veut éviter.

On ſe ſert ainſi du ſuccin en nature, pour en faire des fumigations fortifiantes & réſolutives. On jette pour cela du ſuccin en poudre ſur une brique aſſez chaude pour le faire bien fumer, & on dirige cette fumée ſur la partie qu'on veut fumiger; on l'enveloppe enſuite dans des linges imprégnés de cette même fumée.

Le principe le plus remarquable qu'on obtient dans l'analyſe du ſuccin, eſt ſon ſel volatil; il n'eſt pas la ſeule matière concrete huileuſe dont on tire un pareil produit; le benjoin, & probablement pluſieurs autres ſubſtances réſineuſes ou bitumineuſes contiennent des acides concrets huileux, aſſez analogues au ſel de ſuccin. M. *Bourdelin*, dans les recherches très-étendues qu'il a faites ſur ce bitume, s'eſt attaché particuliérement à déterminer la nature de ſon acide; on voit dans ſes Mémoires inſérés dans ceux de l'Académie des Sciences pour l'année 1742, un grand nombre d'expériences ingénieuſes, qui lui ont indiqué que cet acide étoit celui du ſel commun; & l'on ne peut douter que ce Médecin, rempli de lumières & de probité, n'ait obtenu en effet quelques portions de cet acide, mais il eſt très-probable qu'il y étoit accidentel; car les Chymiſtes qui ont répété depuis les expériences, n'ont trouvé à l'acide du ſuccin d'autres caractères que ceux d'un acide végétal huileux, ce qui confirme encore l'origine végétale de ce bitume, comme celle de la plupart des autres: (*voyez* l'article BITUMES).

SUCS DES PLANTES. On tire les ſucs de différentes plantes fraiches pour en extraire les *ſels eſſentiels*, & pour pluſieurs uſages médicinaux, ſoit pour les faire prendre tels qu'ils ſont, ſoit pour les réduire en ſyrops & en extraits.

La méthode générale pour tirer ces ſucs conſiſte à piler la plante dans un mortier de marbre, & à la ſoumettre enſuite à la preſſe ; il en ſort un ſuc trouble & verd qu'on clarifie ordinairement, comme nous le dirons inceſſamment.

Les ſucs de toutes les plantes ne ſont pas également faciles à extraire : quelques-unes, quoique très fraiches, en contiennent ſi peu, qu'on eſt obligé d'y ajouter un peu d'eau lorſqu'on les pile, ſans quoi on n'en retireroit point ou preſque point de ſuc à la preſſe : d'autres, quoiqu'elles en ſoient abondamment pourvues, n'en peuvent point fournir davantage, à cauſe de la grande quantité de mucilage dont elles abondent, lequel donne une telle viſcoſité à leur ſuc, que cela l'empêche de couler ; on eſt obligé d'ajouter auſſi de l'eau à ces plantes pour en obtenir le ſuc.

Les ſucs tirés ainſi des végétaux, par un moyen méchanique, ne ſont point, à proprement parler, un de leurs principes, ils ſont plutôt un amas de tous ceux des principes prochains des plantes qui ſont diſſolubles dans l'eau, tels que la matière ſavonneuſe extractive, la ſubſtance mucilagineuſe, le principe de l'odeur, toutes les ſubſtances ſalines & ſucrées, le tout diſſous dans l'eau de végétation ; ces mêmes ſucs ſont chargés outre cela d'une portion de ſubſtance réſineuſe & de la partie verte colorante, qui eſt dans preſque tous les végétaux de nature réſineuſe ; ces deux dernières ſubſtances n'étant point diſſolubles dans l'eau, ne ſont qu'interpoſées entre les autres principes diſſous dans le ſuc, & en troublent par conſéquent la tranſparence. Elles y ſont adhérentes néanmoins juſqu'à un certain point, & aſſez dans la plupart des ſucs, pour qu'on ne puiſſe les en ſéparer par la ſeule filtration.

On eſt donc obligé, lorſqu'on veut clarifier les ſucs, d'avoir recours à quelques préparations qui doivent précéder & faciliter la filtration. Les ſucs acides, peu mu-

cilagineux, ſe clarifient en quelque ſorte d'eux-mêmes, ils n'ont beſoin que de quelque tems de repos ou d'une légere chaleur pour cela. Ceux de la plupart des plantes antiſcorbutiques, qui abondent en principes ſalins volatils, peuvent être diſpoſés à la filtration, par la ſeule immerſion de l'eau bouillante ; & comme ils peuvent être contenus dans des bouteilles fermées, lorſqu'on les chauffe ainſi au bain-marie, cela donne la facilité de leur conſerver leur partie ſaline volatile, dans laquelle réſide principalement leur vertu. La *fermentation* eſt encore un moyen très-efficace pour clarifier les ſucs qui en ſont ſuſceptibles, car toute liqueur qui a fermenté s'éclaircit d'elle-même après la fermentation. Mais comme il n'eſt pas à propos de laiſſer fermenter la plupart des ſucs, & que d'ailleurs il y en a beaucoup qui ne ſeroient ſuſceptibles que d'une fermentation imparfaite, on ne ſe ſert guere de ce moyen pour leur clarification.

Celui qui eſt le plus uſité, & qui en même-tems eſt indiſpenſable pour les ſucs qui contiennent une certaine quantité de mucilage, c'eſt l'ébullition avec le blanc d'œuf. Cette matière qui a la propriété de ſe coaguler dans l'eau bouillante, & celle de s'unir avec le mucilage, ſaiſit ce dernier, le coagule avec elle, le ſépare ainſi de la liqueur, entraînant avec elle, en forme d'écume, la plus grande partie des matières réſineuſes & féculentes, qui en troubloient la tranſparence, & comme celles qui reſtent après cette ébullition avec le blanc d'œuf, ne ſont plus retenues par le mucilage, elles peuvent enſuite être très-facilement ſéparées par le filtre.

Les ſucs des plantes, ſur-tout avant leur clarification, contiennent preſque tous les mêmes principes, que la plante elle-même, parce que dans l'opération par laquelle on les extrait, il n'y a aucune décompoſition, & que tout reſte, quant à ſa nature, dans le même état que dans la plante ; les principes contenus dans le ſuc, ſont ſeulement ſéparés d'avec les parties terreuſes, huileuſes & réſineuſes les plus groſſières, qui compoſent la matière ſolide qui reſte ſous la preſſe. Ces ſucs ont donc exactement les mêmes vertus que les plantes dont ils ſont extraits, quand ils ſont bien préparés. Au reſte, on ſent bien qu'ils doivent différer autant les uns des

autres, quant à la nature & aux proportions des principes dont ils sont chargés, que different entre elles les plantes qui les fournissent.

SUCRE. Le sucre est un sel essentiel crystallisable, d'une saveur douce & agréable, contenu plus ou moins abondamment dans beaucoup d'espèces de végétaux, mais dans la plûpart en trop petite quantité, ou embarrassé de trop de matieres étrangères, pour qu'on puisse l'en retirer avec profit.

La plante qui contient, & qui fournit le plus de ce sel essentiel, & une espèce de roseau qui croît dans les pays chauds, & qu'on nomme *canne à sucre*.

La méthode dont on se sert pour extraire le sucre, est la même pour le fond que celle qu'on emploie pour tirer tout autre sel essentiel des sucs des plantes, avec cette différence, que comme le sucre & les liqueurs qui le contiennent sont très-susceptibles de fermentation, ce n'est point par une crystallisation réguliere qu'on obtient ce sel, mais par une espèce de coagulation beaucoup moins longue.

Après avoir exprimé le suc des cannes à sucre, on le met dans des chaudieres sur le feu, on le fait bouillir à plusieurs reprises avec de l'eau de chaux & de la lessive de cendres, tant pour le clarifier, que pour le réduire, on le fait évaporer jusqu'à ce que la plus grande partie se coagule par réfroidissement; on sépare cette partie coagulée, ou plutôt crystallisée confusément, d'avec la portion qui reste liquide, qu'on nomme *mélasse*, & qu'on fait fermenter pour en tirer une eau-de-vie qu'on nomme *eau-de-vie de sucre* ou *taffia*.

La portion solide bien égouttée, est ce qu'on nomme la *cassonade*; ce sucre est encore embarrassé de beaucoup de parties extractives mucilagineuses, mielleuses, qui le rendent mou roussâtre. On est obligé pour le purifier entiérement, ce qui se nomme *raffiner*, de le redissoudre dans de l'eau pure, & de lui enlever ces parties hétérogenes par l'ébullition, avec les mêmes matieres employées dans les premieres opérations, en ajoutant de plus une certaine quantité de sang de bœuf pour le clarifier & purifier plus parfaitement : on finit tout ce travail par mettre le sucre raffiné dans des vases de

terre cuite figurés en cônes creux, dont on place la pointe en en-bas; on couvre le ſucre avec une terre détrempée d'un peu d'eau : cette eau deſcendant & ſe filtrant peu-à-peu à travers le ſucre, diſſout la portion meilleuſe qui reſte encore, & s'écoule avec elle par une petite ouverture pratiquée pour cela à la pointe du cône.

Telle eſt en abrégé la méthode par laquelle on obtient dans les travaux en grand ce ſel eſſentiel ſi agréable, d'une utilité ſi générale, & dont les uſages ſont connus de tout le monde. Il faut en général beaucoup de purifications & clarifications pour l'obtenir parfaitement blanc & parfaitement pur, principalement à cauſe des matieres viſqueuſes, mielleuſes qui l'embraſſent.

Le but de toutes ces opérations de cuitte & de raffinage du ſucre, eſt d'en ſéparer ces matieres hétérogenes; mais il eſt très-important que ces opérations ſoient bien faites, & ſur-tout qu'on n'y emploie que le degré de chaleur néceſſaire; car il paroît par les obſervations de pluſieurs Chymiſtes modernes, qu'une chaleur trop forte eſt capable de décompoſer une partie conſidérable du ſucre, de maniere qu'il ne peut plus ſe cryſtalliſer, ce qui diminue conſidérablement la quantité qu'on en pourroit obtenir par des cuittes & clarifications mieux conduites; cela augmente à proportion la quantité d'eau mere, ou de mélaſſe incryſtalliſable, qui paroît contenir toujours plus ou moins de ſucre, ainſi décompoſé, comme l'indiquent aſſez ſa couleur rouſſe & ſa ſaveur de caramel ou de ſucre brûlé.

Ce ſel eſſentiel eſt diſſoluble dans l'eau, comme tous les autres ſels, & même il eſt un de ceux qui ſe diſſolvent en plus grande quantité. Il eſt ſuſceptible de cryſtalliſation; lorſqu'on le fait cryſtalliſer réguliérement, comme les autres ſels, il forme de très-beaux & gros cryſtaux tranſparens, qui portent le nom de *ſucre candi.* Il eſt compoſé d'un acide uni à une aſſez grande quantité d'une terre très-atténuée & dans l'état mucilagineux, & à une certaine quantité d'huile de l'eſpèce de celles qui ſont douces & non volatiles, laquelle eſt d'une exacte diſſolubilité dans l'eau par l'intermède de l'acide.

Le ſucre ſoumis à la diſtillation fournit du phlegme, un acide huileux empyreumatique, une petite portion

d'huile auſſi empyreumatique très-colorée, & laiſſe un réſidu charbonneux aſſez conſidérable.

Ce ſel eſt très-ſuſceptible de la fermentation ſpiritueuſe, lorſqu'il eſt étendu dans une ſuffiſante quantité d'eau, c'eſt une ſubſtance nutritive pour les animaux, de même que toutes les autres matieres ſuſceptibles de la même fermentation, & qui approchent plus ou moins de ſa nature.

On n'a point encore examiné avec aſſez d'exactitude les parties nutritives & fermenteſcibles des végétaux, pour ſavoir ſi elles ſont exactement de la nature du ſucre : ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'elles fourniſſent les mêmes principes dans l'analyſe, à-peu-près dans les mêmes proportions ; qu'elles ont toutes une ſaveur douce, agréable, la plûpart même plus ou moins ſucrée ; qu'il n'y a aucune ſubſtance végétale ou animale ſucrée qui ne ſoit fermenteſcible & nutritive, & qu'enfin on peut retirer de vrai ſucre, du ſucre parfait, de la plûpart d'entre elles.

M. *Margraf* en a retiré des racines de pluſieurs de nos plantes potagères, telles que les *panais*, les *carotes*, le *chervi*, la *poirée blanche* & *la poirée rouge* ou *betterave*. Quelques-unes même de ces racines, celles, par exemple, de la poirée blanche, lui en ont fourni une quantité aſſez conſidérable ; il a obtenu juſqu'à une demi-once de ſucre d'une demi-livre de cette racine deſſéchée. Cet habile Chymiſte ayant obſervé que le ſucre eſt diſſoluble dans l'eſprit de vin, au lieu que les parties mucilagineuſes ne le ſont pas, a d'abord employé ce diſſolvant avec ſuccès : en l'appliquant à ces racines deſſéchées, & le faiſant enſuite évaporer, il a obtenu facilement un très-beau ſucre par ce moyen : mais conſidérant que cette méthode ſeroit fort diſpendieuſe, & voulant rendre ſa découverte utile, il s'eſt ſervi des procédés uſités, auxquels il n'a fait que peu de changemens, & il a pareillement obtenu du ſucre ; il eſt vrai qu'il a eu beaucoup de peine à retirer par ces procédés un ſucre parfaitement beau, & qu'il a fallu qu'il réitérât beaucoup les ſolutions, les clarifications, les égouttemens & imbibitions, comme on peut le voir dans ſon Mémoire, (édition françoiſe de ſes Opuſcules, huitieme Diſſertation). Mais enfin,

enfin, il eſt parvenu, & cela doit faire eſpérer qu'on pourra par la ſuite, en perfectionnant ces procédés, en retirer en plus grande quantité de beaucoup d'autres végétaux, tels que les navets, les pois verds, les choux, les plantes à graines farineuſes encore vertes, pluſieurs arbres, tels que l'*érable*, le *bouleau*, & autres, parmi leſquels il y en a dont la ſaveur eſt encore plus ſucrée que ceux ſur leſquels a travaillé M. *Margraf*.

La plus grande, & peut-être même la ſeule difficulté qu'il y ait à ſurmonter dans ce travail, vient des ſubſtances extractives & viſqueuſes qui embarraſſent tellement la partie ſucrée de la plûpart des plantes, & qui y ſont ſi adhérentes, qu'elles s'oppoſent très-puiſſamment à ſa cryſtalliſation. On ſépareroit très-facilement ces parties les unes des autres, par le moyen de quelque diſſolvant, qui pourroit extraire le ſucre ſans toucher à ces ſubſtances hétérogènes, ou qui pourroit s'emparer de ces dernieres ſans diſſoudre la partie ſaccarine : il paroît du moins que c'eſt de ce côté-là que pourroient tourner leurs vues ceux qui voudroient s'occuper de ces recherches, comme l'avoit commencé M. *Margraf*, par le moyen de l'eſprit de vin.

Quoiqu'on ne retire qu'une fort petite quantité d'huile dans l'analyſe du ſucre, à la cornue, on ne peut douter que cette ſubſtance n'en contienne beaucoup ; cela eſt prouvé par les phénomènes de la fermentation ſpiritueuſe dont le ſucre eſt la vraie matiere, & par la nature des produits de cette fermentation, qui ſont tous inflammables, & de pluſieurs deſquels on peut retirer même une très-grande quantité d'huile, comme l'obſerve très-bien M. *Rouelle* ; mais cette huile eſt tellement combinée avec l'acide propre du ſucre, qu'elle ne s'en ſépare point par la ſeule analyſe ordinaire. C'eſt la combinaiſon particuliere de cette huile & des parties terreuſes avec cet acide, qui donne à ce ſel eſſentiel la ſaveur douce & agréable, & les qualités fermenteſcibles & nutritives qu'il poſſéde éminemment ; & il eſt très-probable qu'en ſéparant de ſon acide une portion conſidérable de l'huile & de la terre, on peut l'obtenir ſous forme d'acide concret très-fort & très-puiſſant. C'eſt du moins ce que paroiſſent prouver les recherches & expériences intéreſſan-

tes que M. *Bergman* vient de publier sur cette matiere.

Ce savant Chymiste, en appliquant au sucre & à toutes les matieres sucrées ou de nature saccarine, une grande quantité d'acide nitreux, en a retiré un acide concret très-blanc, très-pur, bien crystallisé, & d'une force d'acidité supérieure à celle de l'acide nitreux lui-même, du moins dans les affinités que M. *Bergman* nomme *attractions électives*.

Il y a publié ces recherches dans une dissertation en forme de thèse, soutenue par M. *Arvidsson*, & imprimée à Upsal en 1776. Le procédé, pour obtenir cet acide concret du sucre, consiste à faire dissoudre une once de sucre dans trois onces de bon acide nitreux, & à retirer ensuite la plus grande partie de cet acide par une distillation à la cornue à un degré de feu modéré, jusqu'à ce que la liqueur ait acquis une couleur brune de marron. M. *Bergman* reverse ensuite sur cette liqueur trois nouvelles onces d'acide nitreux, & reprend la distillation, ou plutôt l'abstraction jusqu'à ce qu'il ne passe plus du tout d'acide nitreux fumant coloré dans le récipient. Il obtient par le refroidissement du résidu de la liqueur un sel en crystaux prismatiques, qui, après avoir été égoutté sur le papier gris, pese un gros cinquante-cinq grains.

La liqueur qui surnage ces crystaux, traitée de même à plusieurs reprises avec de nouvel acide nitreux, mais en diminuant chaque fois la quantité, fournit encore de semblables crystaux, lesquels purifiés ainsi que les premiers par la solution, filtration, crystallisation, égouttement, forment un produit total en acide du sucre dans la proportion de trois parties contre trente parties d'acide nitreux fort qu'il faut employer dans l'opération.

Le procédé de M. *Bergman* réussit très-bien, & a été vérifié par M. *Sage*. Cet acide concret du sucre a l'apparence de l'acidité, & plusieurs autres des propriétés du sel d'oseille. M. *Bergman* a examiné en grand détail toutes les combinaisons qu'il forme avec les substances salines, alkalines, terreuses & métalliques, & en a très-bien exposé les résultats dans la Dissertation que j'ai citée, & à laquelle je regrette d'être forcé de renvoyer. Je dirai seulement qu'on voit par les expériences de M. *Bergman* que cet acide est en général très-fort & très-

fixe, qu'il ſe combine ſi intimement avec les ſubſtances terreuſes ou métalliques, que la plûpart des ſels qu'il forme avec elles ſont indiſſolubles ou infiniment peu diſſolubles par l'eau; qu'il ſépare auſſi les plus forts acides de preſque tous les métaux; & ce qu'il y a de plus étonnant, qu'il décompoſe même à froid, le gypſe & la ſélénite. Si l'on en met quelques parcelles dans l'eau ſaturée de gypſe ou de ſélénite, il y occaſionne en peu de tems un précipité qui n'eſt autre choſe qu'un ſel inſoluble réſultant de ſa combinaiſon avec la terre du gypſe & de la ſélénite, dont il ſépare par conſéquent l'acide vitriolique.

M. *Bergman* fait une application très-heureuſe & très-importante de cette puiſſante affinité de l'acide du ſucre avec la terre calcaire, à la théorie de la fabrication du ſucre : cet excellent Chymiſte s'eſt aſſuré par l'expérience, que l'acide du ſucre, & même les autres acides végétaux ajoutés à une diſſolution de ſucre en empêchent abſolument la cryſtalliſation; il en conclut que les difficultés qu'on éprouve dans la cuitte & la cryſtalliſation du ſuc des cannes, viennent principalement de la ſurabondance d'acide qu'il y a dans ce ſuc, de même que dans les autres ſucs ſucrés, & que par conſéquent la meilleure addition qu'on y puiſſe faire, pour déterminer cette cryſtalliſation, eſt celle de la chaux, dont l'expérience a fait connoître en effet l'utilité & la néceſſité. La raiſon en eſt que cete terre, en même-tems qu'elle abſorbe puiſſamment l'acide ſurabondant du ſucre, forme avec lui un ſel inſoluble qui ſe précipite ou s'éleve avec les écumes; les alkalins ſalins, à la vérité, abſorbent auſſi-bien que la chaux l'acide ſurabondant; mais ils forment avec lui des ſels qui reſtent en diſſolution dans la liqueur, & ne s'en ſéparent pas comme celui à baſe de terre calcaire.

M, *Bergman* eſt un Chymiſte trop éclairé pour s'être diſſimulé une objection très-forte qu'on peut lui faire ſur l'origine de ſon acide du ſucre, il ſe la fait lui-même, & il y répond auſſi-bien qu'il ſoit poſſible dans une matiere qui n'eſt pas ſuſceptible d'une démonſtration complette. Cette objection eſt tirée de la grande quantité d'acide nitreux qu'il faut néceſſairement employer

pour obtenir l'acide du ſucre ; on peut ſoupçonner en effet que ce produit n'eſt pas l'acide propre du ſucre préexiſtant dans ce mixte avant l'application de l'acide nitreux, mais une combinaiſon nouvelle, réſultante de l'union de ce dernier avec quelques-unes des parties conſtituantes du ſucre. Les réponſes de M. *Bergman* ſont tirées de la comparaiſon qu'il fait des propriétés de ſon nouvel acide avec celles de l'acide nitreux; il fait voir, qu'excepté les propriétés générales qui conviennent à tous les acides, celui du ſucre & le nitreux, non-ſeulement n'en ont point de particulieres qui leur ſoient communes; mais encore que les propriétés qui caractériſent chacun de ces acides dans ſon eſpece, ſont bien plutôt contraires & oppoſées entre elles.

Un des objets les plus importans des recherches de M. *Bergman*, c'eſt qu'elles prouvent que le ſucre proprement dit n'eſt point la ſeule matière dont on puiſſe retirer le nouvel acide ; mais qu'on en peut obtenir un pareil de tous les ſucs ſucrés, des farines, des gommes même, & probablement en général de toutes les ſubſtances nutritives & ſuſceptibles de fermentation ſpiritueuſe.

Les uſages du ſucre & de toutes les ſubſtances ſaccarines ſont des plus étendus & des plus importans ; on peut les regarder comme la baſe & la matiere premiere de toutes les matieres alimenteuſes & de toute eſpèce de vins & de liqueurs vineuſes ; & quant au ſucre cryſtalliſé & purifié, perſonne n'ignore les avantages infinis qu'on en retire, par l'agrément qu'il ajoute ou qu'il peut ajouter à la ſaveur de preſque tous nos alimens, & par ſa propriété conſervatrice, ſans laquelle nous manquerions des préparations les plus agréables ou les plus eſſentielles de l'office & de la Pharmacie.

SUCRE DE LAIT. *Voyez* LAIT.

SUCRE DE SATURNE. *Voyez* les art. PLOMB & SEL DE SATURNE.

SUIE. La ſuie eſt un amas de ſubſtances que forme la matiere de la flamme des corps inflammables, mais qui ont échappé à la combuſtion, faute d'un contact ſuffiſant avec l'air. Cette matiere qui s'attache dans les cheminées eſt toujours d'une couleur noire, plus ou moins

brune, à cause de l'huile brûlée & demi-charbonneuse qu'elle contient.

Comme tous les corps inflammables subissent une décomposition totale par leur inflammation, tout ce qu'ils contiennent de principes volatils, & même à l'aide de ceux-ci, une partie de leurs principes fixes, s'élevent en vapeurs, dont une partie se brûle avec flamme, se dissipe & se détruit totalement, & une autre partie se sublime & s'attache aux premiers corps froids qu'elle rencontre.

La suie est, comme nous le disions tout-à-l'heure, la portion de la flamme qui se réduit en fumée noire, & qui n'a pu s'enflammer réellement, faute de contact suffisant avec l'air; car si les vapeurs qui s'exhalent d'un corps inflammable fortement chauffé, étoient assez raréfiées, pour que chacune de leurs parties fussent bien environnées d'air, elles se brûleroient toutes avec flamme, & alors on n'auroit aucune fumée ni suie, ou du moins cette suie ne seroit point noire & ne contiendroit plus rien d'inflammable. C'est par cette raison que plus on admet d'air entre les corps qui brûlent avec flamme, moins on a de fumée & de suie; & réciproquement la suie, quoique provenant des corps de même nature, doit être fort différente, suivant la maniere dont ils ont brûlé. En général, il n'y a rien de constant sur la nature & les principes de la suie, elle différe non-seulement par les causes dont nous venons de parler, mais encore par la nature des substances inflammables dont elle provient; on sent bien que les végétaux, dont on ne retire point ou que très-peu d'alkali volatil, doivent fournir une suie différente de celle des matieres animales; que celle d'une huile pure ne doit pas être la même que celle d'une plante pourvue de tous ses principes. Mais ces différences n'ont point encore été observées, parce que les Chymistes ne se sont guère occupés de cet objet.

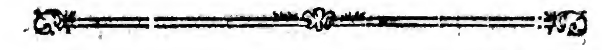
On sait seulement que la suie ordinaire des cheminées a une saveur âcre, amère & empyreumatique fort désagréable; qu'elle fournit dans l'eau une matiere colorante fauve, dont on se sert dans la teinture, ce qui prouve qu'elle contient des parties salines, huileuses, savonneuses; qu'elle est capable de brûler encore de

nouveau très-vivement & avec beaucoup de flamme; comme on le voit quand le feu prend dans les cheminées.

Si l'on distille cette suie à la cornue, on en retire du phlegme, de l'alkali volatil, en partie concret, en partie en liqueur, une huile noire empyreumatique, & il reste dans la cornue une matiere charbonneuse fort abondante, dont on peut retirer de l'alkali fixe après l'incinération. Il est très-possible qu'on retire aussi une certaine quantité d'acide de certaines suies; & ordinairement en poussant la distillation à un très-grand feu sur la fin, on fait sublimer un peu de sel ammoniac.

Comme il n'y a aucune suie, même provenant de matières purement végétales, qui ne fournisse beaucoup d'alkali volatil; cela prouve que pendant la combustion à feu ouvert, les principes des végétaux éprouvent des changemens qui ont quelque ressemblance avec ceux qu'occasionne la putréfaction. De plus, la quantité de matiere charbonneuse fixe qui reste après la distillation de la suie, & qui fournit de l'alkali fixe avec beaucoup de terre par l'incinération, démontre qu'une quantité assez considérable des principes fixes des corps inflammables, est enlevée & portée même très-haut, par l'effet de leur combustion avec flamme. Au reste, comme nous l'avons déjà dit, il doit y avoir beaucoup de diversités dans les suies: cette matiere n'est encor que fort peu connue, mais elle demanderoit beaucoup de travaux & de recherches pour l'être parfaitement.





T

TARTRE. Le tartre eſt un ſel concret, huileux & végétal, qui ſe ſépare, par dépôt & par cryſtalliſation, de pluſieurs vins de fruits, & qu'on peut obtenir même de leurs ſucs avant la fermentation : c'eſt une eſpece de ſel eſſentiel dont la baſe eſt un alkali fixe ordinaire, ſurſaturé d'acide végétal.

Il y a lieu de croire que les vins de toutes les eſpeces peuvent laiſſer dépoſer une plus ou moins grande quantité de tartre ; mais le vin de raiſin eſt un de ceux qui en fourniſſent le plus, & le tartre de cette eſpece de vin eſt preſque le ſeul qui ſoit connu & employé.

Tous les vins de raiſins ne fourniſſent pas une égale quantité de tartre; il y en a qui en dépoſent très-abondamment, d'autres n'en dépoſent que très-peu. Il faut auſſi un tems plus ou moins long au vin pour laiſſer dépoſer ſon tartre. En général ce dépôt du tartre ne ſe fait qu'à la longue, & par l'effet d'une fermentation inſenſible qui continue dans le vin, encore pendant fort long-tems, après que les ſignes de la fermentation ſpiritueuſe ſenſible ſont ceſſés : *Voyez* VIN.

C'eſt autour des parois des tonneaux dans leſquels on conſerve le vin, que le tartre ſe dépoſe ; il y forme un enduit aſſez dur, qui s'augmente avec le tems : & comme il entraîne avec lui une portion de lie fine, & de la partie colorante du vin, le tartre du vin blanc n'a qu'une couleur griſe blanche : on le nomme *tartre blanc*, mais celui du vin rouge eſt coloré en rouge, & ſe nomme *tartre rouge*.

Le tartre, tel qu'on le retire des tonneaux, eſt, comme on le voit, chargé de matieres qui lui ſont étrangères : on l'en dépouille, & on le purifie pour les uſages de la Médecine & de la Chymie. C'eſt à Montpellier que ſe fait cette purification du tartre ; & l'on voit dans un Mémoire de M. *Fizes*, Profeſſeur en Médecine à Montpellier, imprimé dans le Recueil de l'Académie

pour l'année 1725, que cette purification consiste à faire bouillir d'abord le tartre dans de l'eau pure, à filtrer cette eau & à lui laisser déposer par réfroidissement la partie saline qu'elle avoit dissoute. Par cette premiere opération, on sépare du tartre des impuretés grossieres, qui ne lui sont point, ou que très-peu adhérentes; mais les crystaux qu'on obtient après cette opération sont encore roux & chargés d'une matière huileuse étrangère aussi au tartre : on l'en débarrasse en le faisant bouillir de nouveau dans de l'eau, dans laquelle on a délayé une certaine quantité d'une terre argilleuse, sur laquelle la terre n'a que peu ou point d'action dans ce procédé. En filtrant & faisant crystalliser une seconde fois, on obtient des crystaux de tartre très-blancs, quoique petits & irrégulièrement configurés, à cause de la promptitude de la crystallisation.

Cette crystallisation se fait en partie par évaporation, & en partie par réfroidissement : la portion qui se crystallise par évaporation, forme une croûte saline à la surface de la liqueur, on la nomme *crême de tartre* : celle qui se crystallise par réfroidissement, forme de petits crystaux irréguliers qu'on appelle *crystaux de tartre* ; mais le nom de crême a prévalu, ensorte qu'on le donne aussi présentement aux crystaux de tartre, & qu'il désigne en général du tartre purifié.

La crême de tartre a une saveur acide bien sensible ; elle rougit les couleurs bleues, elle se sature en s'unissant à toutes les substances capables de réduire les autres acides en sels neutres, & peut être séparée de ces substances en reparoissant telle qu'elle étoit d'abord: ainsi il est bien certain que cette matière saline contient un acide en partie libre, mais cet acide est concret & susceptible de crystallisation, à cause d'une portion de terre, d'huile & d'alkali fixe, avec lesquels il est intimement combiné, & qui le rapprochent jusqu'à un certain point de la nature des sels neutres, sur-tout en ce qui concerne la *crystallisabilité* & la dissolubilité.

Le tartre, quoiqu'acide, est très-peu dissoluble dans l'eau, il l'est même beaucoup moins que la plûpart de ceux des sels parfaitement neutres qui le sont le moins. Suivant l'expérience de M. *Spielmann*, une once d'eau

distillée ne peut tenir en dissolution que trois grains de crême de tartre à la température du cinquantieme degré du thermomettre de *Fahrenheit*, qui revient environ au dixiéme de celui de *Réaumur*. A la faveur de l'ébullition, l'eau en dissout une beaucoup plus grande quantité, mais ce tartre se crystallise très-promptement aussi-tôt que l'eau cesse d'être bouillante. Il paroît que c'est surtout à la partie huileuse du tartre, qu'on doit attribuer son peu de dissolubilité dans l'eau. M. *Bucquet* a observé que le tartre dissous dans l'eau pure y éprouve avec le tems une sorte de fermentation qui occasionne la séparation d'une matiere comme mucilagineuse, nageant d'abord à la surface de la liqueur & se précipitant ensuite en partie au fond. On sait d'ailleurs que la plûpart des composés où entre le tartre, sont sujets à la moisissure.

Cette matiere saline se décompose en grande partie, & change totalement de nature par l'action du feu. Si l'on soumet de la crême de tartre à la distillation à feu nud dans une cornue, il en sort d'abord un peu de phlegme à une chaleur douce; en augmentant le feu par degré, ce qui doit se faire avec beaucoup de précaution, à cause de la prodigieuse quantité de fluide élastique qui se dégage dans cette distillation, il sort un esprit acide en vapeurs blanches, lequel est accompagné d'une huile, d'abord assez subtile, mais qui devient de plus en plus colorée & empyreumatique; il reste dans la cornue une matiere charbonneuse, mais fortement alkaline, qui va aux deux tiers du poids du tartre employé.

L'acide qu'on retire dans cette distillation est, à la vérité, encore huileux, & retient par conséquent son caractère d'acide végétal; mais il est bien différent de ce qu'il étoit d'abord : il n'est plus susceptible de crystallisation, ce n'est plus qu'un acide huileux empyreumatique, semblable à celui qu'on retire de tous les autres végétaux par la distillation à feu nud. Ces différences doivent être attribuées aux portions d'huile & de terre qui sont séparées de ce même acide par la distillation. A l'égard du résidu charbonneux, c'est une chose remarquable qu'il contienne de l'alkali fixe tout formé, attendu qu'il n'y a point ici d'incinération à feu ouvert, laquelle est nécessaire pour le développement de l'alkali de

presque tous les autres végétaux. Cette différence vient de ce que ce sel essentiel contient une grande quantité d'alkali fixe tout formé, & qui n'a pas besoin de l'incinération pour se manifester avec toutes ses propriétés ; c'est une vérité qui a été démontrée par les expériences de M. *Margraf* & de M. *Rouelle*. En appliquant les acides minéraux à la crême de tartre, ils ont obtenu, sans le secours d'aucune combustion, des sels neutres à base d'alkali fixe végétal, tels qu'ils doivent résulter de l'union de cet alkali avec les acides employés dans ces expériences.

Plusieurs Chymistes, & M. *Rouelle* en particulier, ont reconnu aussi que le tartre existe dans les matieres fermentescibles avant qu'elles aient subi aucune fermentation : on l'a trouvé singuliérement en grande quantité dans le moût des raisins, des poires, & autres sucs sucrés ; & il résulte de-là que ce sel essentiel n'est point le produit de la fermentation, mais celui de la végétation ; & comme il se retrouve aussi dans les résidus de la distillation du vin & du vinaigre, il s'ensuit qu'il ne souffre point non plus d'altération essentielle dans les fermentations spiritueuses & acéteuses, & qu'il est comme étranger à ces opérations.

TARTRE ÉMÉTIQUE : *voyez* TARTRE STIBIÉ.

TARTRE MERCURIEL. M. *Margraf* a prouvé par quantité d'expériences rapportées dans ses Mémoires, que les précipités alkalins de la plûpart des métaux pouvoient se redissoudre ensuite facilement dans tous les acides, même dans ceux des végétaux les plus foibles, tels que celui du vinaigre, du citron, du tartre, & autres.

Le mercure dissous d'abord par l'acide nitreux, & précipité ensuite par un alkali fixe, est donc très-facilement dissoluble par ces mêmes acides, & c'est dans cet état de division qu'il faut le prendre pour l'y combiner. Ces sortes de combinaisons se font même encore plus promptement & plus complettement lorsqu'on applique l'acide végétal au précipité de mercure, dans le tems même qu'il est encore suspendu dans la liqueur, & avant qu'il se soit déposé, réuni en masse & séché. On obtient, par exemple, en un moment par ce moyen le *sel acéteux mercuriel*. Il en feroit sans doute de même, si

l'on appliquoit la crême de tartre en poudre très-fine au précipité alkalin de mercure dans ſon premier état de diviſion immédiatement après ſa préparation d'avec l'acide nitreux, dans la liqueur qu'on auroit ſoin de tenir très-chaude. Cependant ce n'eſt pas exactement ce procédé qu'ont employé M. *Navier* & M. *Monnet*, qui ont publié l'un & l'autre pluſieurs moyens de faire la combinaiſon du mercure avec le tartre, d'où réſulte un ſel tartareux ou un *tartre mercuriel.*

M. *Navier* a publié ſes procédés dans un Mémoire préſenté à l'Académie des Sciences en 1760, intitulé *Recherches medico-chymiques ſur différens moyens de diſſoudre le mercure par l'acide végétal, par l'acide animal, & par quelques ſels neutres, avec un examen des avantages que la Médecine pratique peut attendre du mercure ſous ces différentes formes* (1).

» Le procédé de M. *Navier* conſiſte à mettre douze » grains de précipité mercuriel dans un petit matras, » avec un gros de crême de tartre en poudre très-fine, » & trois ou quatre onces d'eau de pluie ; il fait bouil- » lir le tout ſur un feu doux pendant environ une heure ; » la poudre commence par blanchir ; elle ſe diſſout en- » ſuite preſque totalement. Cette ſolution, ſuivant la » remarque de l'Auteur, ne laiſſe aucune impreſſion dé- » ſagréable ſur la langue ; ſi l'on en verſe ſur de cuivre » poli, elle le blanchit promptement. Lorſqu'elle ſe » réfroidit, elle laiſſe précipiter une grande partie de la » crême de tartre qui ſe trouve chargée d'une portion » de mercure qu'elle avoit diſſoute, & alors l'eau reſte » fort peu imprégnée de mercure. M. *Navier* ajoute que » pour parer à cet inconvénient, il faut laiſſer bouillir » fort long-tems & réduire preſque à ſiccité cette ſolu- » tion, & aſſure que par ce moyen on obtient un ſel » neutre mercuriel & ſoluble.

» Le Mémoire de M. *Monnet*, où il s'agit de cette » même combinaiſon, eſt de 1766, il en a fait lui-mê- » me un extrait qu'on trouve dans ſon Traité de la diſ-

(1) Ce Mémoire ſe trouve dans le Recueil de ceux de M. *Navier*, intitulé *Contre-poiſon de l'arſenic, du ſublimé corroſif, du verd-de-gris & du plomb, ſuivis, &c.* 2. vol. in-12. chez la Veuve *Méquignon* & *Didot*, le jeune, 1777.

» ſolution des métaux, imprimé chez Didot l'aîné, en
» 1775; celui de ces procédés qu'il regarde comme le
» meilleur pour obtenir un bon tartre mercuriel, revient
» à peu-près à la méthode de M. *Navier*.

» M. *Monnet* prend une demi-once de précipité de
» mercure, obtenu de l'acide du nitre par l'alkali fixe,
» il la mêle avec trois onces de crême de tartre en pou-
» dre fine, il diviſe ce mélange, en quatre parties éga-
» les, il les projette les unes après les autres dans deux
» pintes d'eau boillante; après un demi-quart d'heure
» d'ébullition, il filtre la liqueur, il repaſſe encore une
» pinte d'eau bouillante ſur le réſidu, il filtre de la mê-
» me maniere, il mêle enſemble toutes ces eaux, les
» évapore & fait cryſtalliſer le tartre mercuriel.

» M. *Monnet* a fait auſſi cette combinaiſon en mê-
» lant une diſſolution de mercure par l'acide nitreux
» avec celle du ſel de ſaignette ou de ſel végétal dans la
» proportion de trois onces de ces ſels & de deux on-
» ces de la diſſolution de mercure; dans le tems du
» mélange, il ſe fait un abondant précipité blanc, par
» l'effet d'une double décompoſition : ce précipité eſt
» un tartre mercuriel. M. *Monnet* avertit avec raiſon
» qu'il faut bien ſe donner de garde de le diſſoudre dans
» l'eau, ſi on veut l'avoir parfaitement neutre, parce
» que ce ſel eſt décompoſable par l'eau ſeule »; c'eſt
une propriété qu'il a de commune avec le ſel acéteux
mercuriel, & en général avec preſque toutes les combi-
naiſons ſalines de mercure, ſur-tout avec les acides foi-
bles & huileux des végétaux.

Comme il paroît d'ailleurs par les autres expériences que MM. *Navier* & *Monnet* ont faites ſur ce tartre mercuriel, qu'il eſt un des moins diſſolubles, & des plus décompoſables des ſels mercuriels, dont l'acide eſt végétal, il n'eſt pas à préſumer qu'il ſoit préférable aux autres, & particuliérement au ſel acéteux mercuriel pour l'uſage de la Médecine.

TARTRE RÉGÉNÉRÉ : *voyez* SEL VÉGÉTAL.

TARTRES SOLUBLES. Comme avant que M. *Margraff* & M. *Rouelle* euſſent prouvé que le tartre contient un ſel alkali fixe, avec un excès d'un acide végétal huileux d'une nature particuliere, on croyoit qu'il ſe

combinoit en entier avec les ſubſtances ſur leſquelles il agit à la manière d'un acide, & qu'on obtenoit toujours de ces combinaiſons de ſels neutres, infiniment plus diſſolubles dans l'eau que le tartre, on a donné en général le nom de tartre ſoluble à toutes ces combinaiſons, telles que le *ſel végétal* obtenu par l'alkali fixe végétal, celui par la craie, le *ſel de Saignette* & autres; mais la préſence de l'alkali fixe dans le tartre & la décompoſition qu'éprouve cette matiere ſaline dans pluſieurs de ſes combinaiſons, obligeront, ſans doute, à meſure qu'on déterminera avec exactitude ce qui arrive dans ces différentes opérations, à reſtreindre ou même à ſupprimer cette dénomination générale : *Voyez* l'article TARTRE, & ceux des différens ſels tartareux.

Le tartre eſt capable de s'unir à toutes les ſubſtances qui ſont en général ſuſceptibles d'union avec les acides; il forme avec elles des ſels neutres tartareux; mais ces ſels en général n'ont point encore été examinés avec tout le détail néceſſaire. Il y en a pluſieurs qui ſont bien certainement le réſultat de la combinaiſon de l'acide tartareux, avec la baſe qu'on préſente au tartre; tel eſt en particulier le *ſel de Saignette*, dont, en le décompoſant, on retire l'alkali minéral qui lui ſervoit de baſe. Mais il y en a d'autres ſur leſquels on étoit dans une erreur qu'il étoit en effet très-difficile d'éviter avant les découvertes de M. *Margraff* & de M. *Rouelle*. Telle eſt entre autres le tartre ſoluble qu'on obtient en ſaturant la crême de tartre par la craie. M. *Rouelle* a trouvé que ce ſel, qui eſt en tout ſemblable au ſel végétal, eſt compoſé en effet, non d'acide tartareux & de craie, mais de cet acide & de l'alkali fixe, qui exiſte tout formé dans le tartre, tandis que la craie, qui donne lieu à la combinaiſon ou au dégagement de ce ſel neutre, reſte combinée avec l'acide ſurabondant du tartre avec lequel elle forme un ſel à baſe de terre calcaire, indiſſoluble dans l'eau, & qui reſte confondu dans la matiere terreuſe qu'il faut toujours ſéparer par le filtre, aprés la ſaturation de la crême de tartre, par la craie.

Les tartres ſolubles les plus connus ſont celui à baſe d'alkali fixe végétal, qu'on nomme *ſel végétal de tartre tartariſé*, mais qui eſt connu auſſi ſous le nom ſeul de

tartre soluble : voyez *pour ce sel l'article* SEL VÉGÉTAL : celui à base d'alkali marin, qui se nomme communément *sel de Saignette*, *sel de la Rochelle*, *sel polycreste* : voyez pour celui-ci l'*article* SEL DE SAIGNETTE : celui à base de fer qu'on appelle *teinture de Mars tartarisée*, ou *extrait de Mars* : voyez TEINTURE DE MARS, & enfin celui à base antimonial, qu'on connoît sous le nom de *tartre stibié*, ou *émétique* : voyez TARTRE STIBIÉ.

A l'égard des préparations qu'on appelle *tartre martial* & *tartre martial soluble*, elles ne sont, la premiere que la crême de tartre unie à une fort petite quantité de fer, & la seconde que du *tartre soluble* ordinaire, ou *sel végétal* mêlé avec une certaine quantité de *teinture de Mars tartarisée*, ce sont plutôt des mêlanges de Pharmacie, que des compositions chymiques.

TARTRE STIBIÉ ou ÉMÉTIQUE. C'est ainsi qu'on nomme la combinaison de l'acide tartareux avec la partie métallique de l'antimoine à demi dépouillée de son principe inflammable ; c'est la meilleure & la plus usitée de toutes les préparations émétiques de l'antimoine, parce que la partie métallique de ce minéral, qui est la seule émétique, y est dans l'état salin & de dissolubilité parfaite dans les liqueurs aqueuses.

Cette préparation a été substituée avec raison au *soufre doré*, au *régule*, au *foie*, au *verre d'antimoine*, & à la *poudre d'Algaroth*, elle leur est en effet infiniment préférable par la raison que nous venons de dire ; mais il est fâcheux que jusqu'à présent la méthode de préparer ce médicament si important, n'ait point été constante & uniforme. Si l'on consulte en effet les différens Dispensaires, on trouvera qu'ils prescrivent presque tous des procédés différens ; la crême de tartre est employée par tous, mais les uns veulent qu'on la fasse bouillir avec le foie d'antimoine seul, les autres avec le verre seul, d'autres avec le foie & le verre en même tems. On les trouve différens aussi sur les doses des ingrédiens, sur la durée de l'ébullition, sur la crystallisation ou dessiccation du sel après qu'il a bouilli. Il est bien vrai, que de quelque manière qu'on traite la crême de tartre avec les préparations d'antimoine, dont nous venons de parler, il en résulte toujours un tartre émé-

tique ; essentiellement bon & infiniment préférable à toutes les anciennes préparations émétiques de l'antimoine : mais il n'est pas moins certain que le tartre stibié qu'on obtient par les procédés différens dont nous venons de parler, a beaucoup plus ou beaucoup moins d'éméticité, suivant la méthode qu'on a employée, ce qui est assurément un très-grand inconvénient pour un médicament aussi important que celui-ci.

Il y a tout lieu de croire que cette diversité dans les procédés prescrits pour faire le tartre stibié, vient de ce que l'on n'a pas pensé, ou peut-être même de ce qu'on n'a pas su que l'acide tartareux ne devient émétique, qu'autant qu'il dissout de la terre métallique de l'antimoine, & sur-tout autant qu'il forme avec elle un vrai sel neutre, susceptible d'un point de saturation très-exact : car cette saturation étant un point fixe, facile à saisir, & donné en quelque sorte par la nature, il y a tout lieu de croire, que si on l'eût connue, tout le monde se seroit accordé à la prescrire, comme on l'a fait pour tous les autres sels neutres. Mais à présent que c'est une chose très-certaine, comme l'ont fait voir feu M. *Rouelle* & plusieurs autres Chymistes, nous devons espérer que toutes les Facultés de Médecine l'adopteront, qu'il n'y aura plus qu'un seul & même tartre émétique, & par-tout d'un égal degré d'éméticité ; nous croyons devoir faire à ce sujet les observations suivantes.

Premiérement, quoique le régule d'antimoine soit essentiellement émétique, cependant il produit moins d'effet à cet égard, que le foie ou le verre d'antimoine, parce qu'il est moins dissoluble. Ces deux préparations qui ne sont que la terre métallique de l'antimoine privée d'une partie du phlogistique nécessaire à l'état de régule, sont par cela même plus facilement dissolubles par les acides, que le régule, & produisent en conséquence un plus grand effet d'éméticité : mais le verre l'emporte encore à cet égard sur le foie, puisque ce dernier tient le milieu, pour la quantité de phlogistique, entre le régule & le verre, ensorte qu'il paroît que le verre d'antimoine est la plus émétique & la plus dissoluble dans les acides, de toutes les préparations de ce minéral faites par le feu.

Secondement, le but qu'on doit se proposer en faisant le tartre stibié, c'est d'obtenir une préparation émétique d'antimoine, dans laquelle la terre métallique soit unie à un acide & dissoluble dans l'eau par cet intermède, & devienne par-là exempte des inconvéniens des anciens émétiques antimoniaux, foie, verre pur, *soufre doré*, &c. Le grand inconvénient de ces sortes d'émétiques, c'est que l'effet en est tout à fait infidéle & incertain; quelquefois ils ne produisent point autant d'effet qu'on en attend; mais plus souvent ils agissent d'une manière beaucoup trop forte & trop violente. Ces différences d'un même médicament, quoique donné à la même dose, viennent de ce que l'action de ceux-ci dépend de plusieurs circonstances qui sont variables. Ils ne peuvent agir intérieurement, de même que tous les autres médicamens, qu'autant qu'ils s'y dissolvent: or, le verre, le foie, & autres semblables préparations d'antimoine, ne peuvent se dissoudre dans l'intérieur du corps, qu'autant qu'ils y rencontrent des liqueurs acides, ou autres, capables de les attaquer; & très-certainement la quantité & la force de ces liqueurs varient beaucoup, suivant les différens tempéramens, & suivant l'état actuel des premières voies; d'ailleurs, la division plus ou moins grande de ces matières antimoniales, favorise aussi plus ou moins leur dissolution dans les premiéres voies; il n'est donc pas étonnant qu'elles produisent des effets émétiques tout à fait variables & incertains.

Il est bien évident qu'on évite ces inconvéniens en mettant les émétiques antimoniaux dans l'état salin, comme ils le sont, lorsqu'ils sont unis avec l'acide tartareux: ils sont alors entiérement dissolubles dans l'eau par l'intermède de cet acide; toute la quantité qu'on en fait prendre, doit produire constamment son effet, il n'y a plus aucune variation à craindre à cet égard, & c'est de-là que vient tout l'avantage qu'a le tartre stibié sur tous les émétiques antimoniaux qui ne sont point dans l'état salin: mais il est évident aussi que le tartre stibié doit être plus ou moins émétique, suivant la quantité de terre réguline dont il est chargé; aussi M. *Geoffroy*, qui a fait l'examen de plusieurs tartres stibiés de-

de différens degrés de force, a-t-il trouvé par l'expérience, que les plus foibles lui ont fourni par once depuis 30 grains jusqu'à un gros 18 grains de régule, ceux d'une éméticité moyenne un gros & demi, & les plus forts, jusqu'à deux gros dix grains. On peut voir le détail des expériences qu'il a faites sur cela dans les Mémoires de l'Académie, année 1734, page 421.

Ces différences ne peuvent venir que des différentes méthodes employées pour préparer ces tartres stibiés, & de la plus ou moins grande saturation de l'acide tartareux. Or, les Chymistes se sont assurés par l'expérience, qu'il est très-facile de saturer entiérement cet acide de la terre réguline de l'antimoine: & comme de toutes les préparations de ce minéral faites par le feu, c'est le verre qui est le plus émétique & le plus facilement dissoluble par l'acide du tartre, il paroît que c'est à ce verre qu'on devroit donner la préférence, pour faire un tartre soluble antimonial parfaitement neutre. Il suffit pour cela de mêler ensemble parties égales de *crême de tartre* & de *verre d'antimoine porphyrisé*, ou même, si l'on veut un peu plus de ce dernier; de projetter peu-à-peu ce mélange dans de l'eau bouillante; de continuer à faire bouillir un peu, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune effervescence, & que la crême de tartre soit entiérement saturée: on filtre après cela la liqueur, qui laisse sur le filtre une certaine quantité de matière sulfureuse, & ce qui n'a pu se dissoudre de verre d'antimoine; & on obtient, par refroidissement, de très-beaux cristaux d'un sel parfaitement saturé de verre d'antimoine. Les cristaux de ce sel sont figurés en pyramides triangulaires; ils sont transparens, tant qu'ils sont humides, mais ils perdent peu-à-peu à l'air sec une partie de l'eau de leur cristallisation, & deviennent d'un blanc opaque.

Comme les acides prennent toujours exactement la même quantité d'une même substance pour leur saturation, on seroit assuré en saturant ainsi totalement la crême de tartre, de verre d'antimoine, que le tartre stibié qui en résulteroit, contiendroit toujours la même quantité de parties émétiques antimoniales, ce qui assurément est un objet très-important. C'est toujours une

très-bonne méthode de faire criſtalliſer & égoutter réguliérement les ſels neutres pour les avoir dans leur état le plus parfait ; ainſi il ſeroit à propos de faire d'abord criſtalliſer celui-ci : mais comme il eſt ſujet à perdre par l'action de l'air une partie de l'eau de ſa criſtalliſation, il conviendroit auſſi après l'avoir criſtalliſé, de le deſſécher parfaitement, alors il reſteroit toujours le même. J'ai fait prendre nombre de fois du tartre ſtibié préparé de cette manière, & j'ai remarqué qu'il produit conſtamment un bon effet émétique, depuis un grain, juſqu'à deux & demi ou trois tout au plus, ſuivant les tempéramens, & ſuivant la nature de la maladie.

Les Auteurs qui ont donné des recettes pour faire le tartre ſtibié, ont varié, comme nous l'avons dit, non-ſeulement ſur la nature & ſur les doſes des préparations antimoniales qu'il faut faire bouillir avec la crême de tartre, mais encore ſur la durée de cette ébullition : les uns la demandant de douze heures, & les autres ſeulement de quelques inſtans, croyant, d'après *Hoffmann*, que ce ſel eſt ſuſceptible de ſe décompoſer & de perdre ſon éméticité par une longue ébullition. M. *Baumé* a déterminé par des expériences très-bien faites, à quoi on devoit s'en tenir à cet égard ; ſes expériences lui ont fait connoître, que le tartre ſtibié, de même que tous les autres ſels à baſe métallique, eſt ſuſceptible d'être décompoſé par ceux des métaux qui ont une plus grande affinité avec ſon acide, que n'en a la matière métallique qui lui eſt unie, mais que c'eſt ſur-tout le fer qui eſt capable de produire cet effet ſur le tartre ſtibié ; enſorte que ſi on le fait bouillir long-tems dans un vaiſſeau de ce métal, il ſe décompoſe en effet, & ſe change peu-à-peu en *teinture de mars tartariſée* ; mais il a trouvé en même-tems, qu'on peut faire bouillir auſſi long-tems qu'on veut le tartre ſtibié dans des vaiſſeaux d'argent ou de verre, ſans qu'il lui arrive la moindre décompoſition.

Il réſulte de ces expériences : qu'on ne doit pas ſe ſervir indiſtinctement de toutes ſortes de vaiſſeaux, pour préparer le tartre émétique ; qu'on doit exclure ceux de fer, & même ceux de cuivre, parce que ce

dernier métal agit aussi un peu sur lui, & que les meilleurs sont ceux d'argent ou de verre : 2°. que le but de cette opération étant de saturer entiérement la crême de tartre, il faut faire bouillir jusqu'à ce qu'on ait obtenu cette saturation, ce qui est fort long, lorsqu'on emploie le verre d'antimoine pilé grossiérement, & infiniment plus court, lorsqu'on l'emploie bien porphyrisé.

On ne peut disconvenir que le tartre stibié préparé ainsi en saturant complettement l'acide tartareux, de verre d'antimoine, ne doive être infiniment plus uniforme dans ses effets, que celui qu'on obtient par tous les autres procédés usités jusqu'à présent. Cependant en réfléchissant sur la nature du verre d'antimoine, on n'oseroit encore assurer que cet émétique, malgré son exacte saturation, ne pût jamais être plus ou moins fort. En effet, le verre d'antimoine se fait, comme on le sait, par la fusion d'une chaux grise d'antimoine, calcinée jusqu'à un certain point. On sait aussi, que si elle l'est trop peu, on n'obtient qu'une matière opaque qui ressemble plus au foie, qu'au verre; que si au contraire elle l'est trop, elle résiste au plus grand feu, sans se vitrifier, ni même se fondre : mais cela n'empêche nullement que ce point de calcination, nécessaire à la vitrification de la chaux d'antimoine, ne soit fort indéterminée : car entre la calcination dont il ne résulte ensuite par la fusion qu'une matière opaque, & celle dont il ne peut résulter de verre, faute de fusibilité, il y a un grand nombre de degrés de calcinations intermédiaires, dont les chaux produisent toutes des verres d'antimoine; mais ces verres sont tous différens les uns des autres, ils sont plus ou moins colorés, plus ou moins transparens, plus ou moins fusibles, suivant que la calcination a été plus ou moins avancée; or, on ne peut douter d'une part, que ces verres d'antimoine provenant de chaux plus ou moins calcinée, n'aient différens degrés d'éméticité, & que peut-être même, il ne faille des quantités différentes de ces verres pour la saturation parfaite de l'acide tartareux; & d'une autre part, non-seulement on ignore quel est le degré de calcination qui doit produire le verre d'antimoine le plus

émétique ; mais encore, quand on le connoîtroit parfaitement, nous n'aurions aucun moyen certain de saisir & de fixer ce juste degré de calcination.

Il résulte de tout cela, que nous ne sommes point assurés d'avoir un tartre stibié d'un degré constant d'éméticité, même en saturant exactement l'acide tartareux de verre d'antimoine. Ces considérations m'ont déterminé à chercher, si parmi les différentes préparations émétiques de l'antimoine, il n'y en auroit point quelqu'une qui eût tous les avantages du verre d'antimoine, par la propriété de transformer l'acide tartareux en tartre soluble antimonial parfaitement neutre, sans avoir les inconvéniens de l'incertitude de son degré d'éméticité, & j'ai trouvé que celle qu'on appelle *poudre d'Algaroth*, ou *mercure de vie*, pourroit remplir ces vues.

Cette préparation, qui a été employée autrefois en qualité d'émétique, de même que les autres produits émétiques non salins de l'antimoine, a été rejettée aussi comme eux avec raison, parce qu'elle a essentiellement les mêmes inconvéniens ; elle a occasionné des accidens si terribles, que quelques bons Médecins ont changé, dans une juste indignation, son nom de *mercure de vie* en celui de *mercure de mort*. Mais de ce qu'un médicament mal préparé & mal administré, a produit des accidens funestes, il ne s'ensuit point qu'il ne puisse devevenir un très-bon & très-excellent remède, étant préparé d'une manière convenable, témoin le verre d'antimoine lui-même, qui, tant qu'il a été donné en nature, a occasionné des malheurs nombreux, & qui a tiré un si grand nombre d'hommes des portes de la mort, depuis qu'il a été transformé en un médicament des plus efficaces & des plus salutaires par son association avec l'acide tartareux.

Deux causes contribuent à rendre la poudre d'Algaroth un remède violent & incertain : la première lui est commune avec le verre d'antimoine, & toutes les autres préparations émétiques & non salines de ce minéral ; c'est sa non dissolubilité dans l'eau, par les raisons que nous en avons dites : & la seconde, c'est une certaine quantité d'acide marin qui peut lui rester uni, ou

par ſa nature même, ou faute d'un lavage ſuffiſant, ce qui peut lui laiſſer un certain degré de cauſticité. Mais rien n'eſt ſi facile que de remédier d'une manière certaine à l'un & à l'autre de ces inconvéniens : en employant un peu d'alkali fixe dans les lavages, on eſt aſſuré de lui enlever juſqu'au moindre atôme d'acide ; & d'un autre côté, je me ſuis aſſuré par l'expérience, que lorſqu'elle eſt en cet état, on peut la diſſoudre en entier par la crême de tartre, & la transformer en un tartre ſoluble ſtibié, parfaitement neutre : il ne s'agit pour cela que de la faire bouillir, de même que le verre d'antimoine, juſqu'à ſaturation avec la crême de tartre, en un mot, de la traiter comme le tartre ſtibié à baſe de verre d'antimoine, dont nous avons parlé.

Il eſt aiſé de ſentir que la poudre d'Algaroth, ainſi préparée, eſt une chaux d'antimoine d'un degré d'éméticité conſtant, & eſſentiellement toujours le même. Elle eſt émétique, parce que le régule d'antimoine diſſous d'abord par l'acide marin, & ſéparé enſuite de cet acide, par l'intermède de l'eau & de l'alkali fixe, retient la quantité de phlogiſtique néceſſaire pour l'éméticité des chaux d'antimoine ; mais d'ailleurs la quantité de phlogiſtique qu'elle retient, & par conſéquent ſon degré d'éméticité, doivent être toujours les mêmes : car l'acide marin du *ſublimé corroſif*, qui devient enſuite celui du *beurre d'antimoine*, eſt conſtant quant à ſa quantité, à ſa concentration, à ſon degré d'action ; & par conſéquent la chaux d'antimoine qui en eſt ſéparée, doit être auſſi dans un degré conſtant de phlogiſtication, & par cela même infiniment préférable au verre d'antimoine, dont la quantité de phlogiſtique eſt variable, & ne peut être qu'incertaine, ainſi que nous l'avons vu.

Il paroît donc qu'en ſubſtituant la poudre d'Algaroth, traitée comme nous l'avons dit, au verre d'antimoine, on parviendroit à avoir le tartre ſtibié le plus uniforme, le plus sûr & le plus conſtant dans ſes effets qu'il ſeroit poſſible d'avoir. Les Médecins qui doivent ſentir l'avantage d'un tel médicament, n'auroient plus à s'inquiéter de ſa force ; quand une fois elle ſeroit connue, leur attention n'auroit plus à ſe porter

ſur aucun autre objet, que ſur la ſenſibilité & ſur l'irritabilité des tempéramens auxquels ils auroient à faire, ce qui eſt encore bien ſuffiſant pour l'occuper toute entière.

Je n'ai pas connoiſſance que depuis la première impreſſion de cet Ouvrage, ce moyen que j'ai propoſé de faire l'émétique le plus sûr & le plus conſtant qu'il ſoit poſſible, ait été mis en uſage. Je ſais ſeulement que M. *de Laſſonne*, dont l'avis eſt d'un ſi grand poids en pareille matière, & M. *Durande*, Médecin de Dijon, & de l'Académie de cette Ville, penſent comme moi ſur ce tartre émétique à baſe de poudre d'Algaroth. C'eſt à l'expérience à décider, ſi l'émétique fait de cette manière, ſera préférable à celui même dont la baſe eſt le verre d'antimoine. J'ai expoſé les raiſons qui me portent à le croire, elles me paroiſſent fondées ſur les connoiſſances les plus certaines que la Chymie nous ait procurées ſur la nature & les effets des préparations émétiques de l'antimoine, & je crois devoir perſiſter dans mon ſentiment, nonobſtant les objections que j'ai entendu faire par un Médecin très-jeune & très-décidé pour l'émétique à baſe de verre d'antimoine. Il avançoit d'abord, ſans aucune preuve, & ſans avoir fait la moindre expérience, que la poudre d'Algaroth eſt une chaux d'antimoine trop dépouillée de phlogiſtique, pour être un bon émétique, tandis qu'il eſt prouvé au contraire par les obſervations les plus conſtantes & les plus nombreuſes, que ce précipité eſt d'une éméticité très-forte, & pour le moins égale à celle du verre d'antimoine; paſſant enſuite ſous ſilence l'infidélité du verre d'antimoine, dont probablement il ne ſe doutoit pas, & qui réſulte néanmoins de l'incertitude inévitable de cette préparation, il finiſſoit par proſcrire le tartre émétique à baſe de poudre d'Algaroth, ſous prétexte que cette préparation ſeroit d'un trop haut prix, comme ſi le prix d'un médicament d'une ſi grande importance, & qui ne s'adminiſtre qu'à de ſi petites doſes, pouvoit jamais être d'aucune conſidération.

Un fait qui mérite plus d'attention, c'eſt la décompoſition à laquelle l'émétique eſt ſujet quand on le

diſſout dans de l'eau qui n'eſt pas parfaitement pure, & peut-être même dans l'eau la plus pure, lorſqu'elle eſt chaude & en grande quantité, comme on le preſcrit ſouvent dans la pratique de la Médecine. Il eſt évident que le tartre métallique de l'antimoine ſe précipitant alors, & ſe diſtribuant inégalement dans le véhicule, il peut en réſulter les mêmes accidents que ſi on faiſoit prendre le verre ou toute autre préparation d'antimoine émétique & non ſoluble : mais le remède à cet inconvénient eſt facile ; une pincée de crême de tartre ajoutée à l'eau, dans laquelle on veut diſſoudre l'émétique, empêche très-efficacement cette décompoſition, ſans altérer aucune des qualités de ce médicament.

TARTRE VITRIOLÉ. Le tartre vitriolé eſt un ſel neutre compoſé de l'acide vitriolique, uni juſqu'au point de ſaturation avec l'alkali fixe du tartre, ou même en général avec tout alkali fixe végétal bien pur.

Ce ſel ſe fait en verſant de l'acide vitriolique dans une diſſolution d'alkali végétal, juſqu'à ce qu'il ne ſe faſſe plus aucune effervèſcence, ou juſqu'à ce qu'on ait reconnu une exacte *neutralité* dans la liqueur, par l'épreuve ordinaire du ſyrop violat. On filtre enſuite cette liqueur, & en la faiſant évaporer, on obtient un ſel en petits cryſtaux qui ſont des polyhedres à un nombre de faces plus ou moins grand, car la cryſtalliſation de ce ſel varie beaucoup à cet égard ; c'eſt même en général un de ceux dont la forme des cryſtaux eſt la moins conſtante : le plus grand nombre des cryſtaux de ce ſel paroît néanmoins des cubes dont les angles ſont coupés.

Le tartre vitriolé eſt du nombre des ſels qui ſe cryſtalliſent plus & mieux par l'évaporation, que par le refroidiſſement. Il exige beaucoup d'eau pour ſa diſſolution : ſuivant l'expérience de M. *Spielmann*, une once d'eau n'en peut diſſoudre que trente grains, le thermomètre de *Réaumur* étant à 10 degrés au-deſſus de zéro. Il a une ſaveur ſalée médiocre, qui a quelque choſe de déſagréable, mais qui n'a rien d'âcre, ni de piquant ; il décrépite lorſqu'il eſt chauffé fortement & bruſquement, il ne contient qu'une aſſez petite quantité d'eau

de cryſtalliſation, n'eſt point ſuſceptible de liquéfaction à la faveur de cette eau, & ne ſe fond qu'à un degré de chaleur à-peu-près auſſi fort que celui de la vitrification.

Comme l'acide vitriolique a une plus grande affinité avec l'alkali fixe qui lui ſert de baſe dans le tartre vitriolé, qu'avec toute autre ſubſtance, excepté avec le phlogiſtique, & que ce même acide a auſſi plus d'affinité avec cet alkali que tous les autres acides, il s'enſuit que le tartre vitriolé ne peut être décompoſé que par le principe inflammable, comme cela arrive dans l'opération du ſoufre artificiel. M. *Baumé* a découvert, à la vérité, que le tartre vitriolé peut être décompoſé par la voie humide, par l'acide nitreux ſeul qui dégage l'acide vitriolique, & forme du nitre avec ſon alkali; mais ſi l'on examine bien toutes les circonſtances de ce phénomène, on verra qu'il ne dérange rien à l'ordre des affinités reconnues juſqu'à préſent, & que le phlogiſtique eſt le principal agent dans cette ſingulière décompoſition, ainſi que l'a indiqué M. *Baumé* dans l'explication qu'il en a donnée.

Le tartre vitriolé peut être décompoſé auſſi par l'effet des doubles affinités, lorſqu'on le mêle avec diverſes diſſolutions de métaux ou de terre calcaire dans les acides nitreux & marin, comme l'a découvert M. *Margraf*.

De ce que l'acide vitriolique a une plus grande affinité, que tout autre acide, avec l'alkali fixe, il s'enſuit qu'on peut faire du tartre vitriolé en appliquant l'acide vitriolique à un ſel neutre quelconque, compoſé d'un acide différent & d'un alkali fixe, comme cela arrive dans la décompoſition du nitre; & de ce que l'alkali fixe a plus d'affinité avec l'acide vitriolique que toute autre ſubſtance, il s'enſuit qu'on peut faire auſſi du tartre vitriolé, en appliquant un alkali fixe à un ſel neutre vitriolique quelconque, qui n'eſt point à baſe d'alkali fixe: ainſi tous les ſels vitrioliques à baſe d'alkali volatil, à baſe de terre calcaire, argilleuſe, de magnéſie, ou métallique, peuvent être décompoſés par l'alkali fixe; & le réſultat de toutes ces décompoſitions ſera toujours un tartre vitriolé formé par l'union de l'alkali

fixe décompofant, avec l'acide vitriolique du fel neutre décompofé. On voit par-là qu'il y a un très-grand nombre d'opérations chymiques dans lefquelles il fe forme du tartre vitriolé.

Avant qu'on connût bien la théorie de toutes ces opérations, & qu'on sût qu'il n'y a qu'un alkali fixe végétal unique, & toujours de même nature, de quelque végétal qu'il vienne, on a regardé comme différents fels, des tartres vitriolés formés dans différentes opérations, & avec de l'alkali fixe tiré de différens végétaux, & de-là font venus les différens noms, comme de *fel de duobus*, *fel polycrefte de* Glafer, *d'arcanum duplicatum*, qu'on a donnés à ces tartres vitriolés ; mais à préfent on regarde avec raifon tous ces fels comme un feul & même tartre vitriolé, & les autres noms ne font que des fynonymes de celui-ci.

Feu M. *Rouelle* avoit avancé dans un des Mémoires qu'il a donnés à l'Académie des Sciences fur les fels neutres, que le tartre vitriolé étoit un de ceux qui peuvent prendre & retenir un excès d'acide ; il apportoit en preuve la chaleur avec laquelle le tartre vitriolé fe diffout dans l'acide vitriolique ; la force avec laquelle ce fel furchargé d'acide, quoique pouffé enfuite au feu dans une cornue, jufqu'à rougir, retient une partie de cet acide ; la propriété qu'il a d'être plus diffoluble dans l'eau, que le tartre vitriolé parfaitement neutre, & enfin l'acidité manifefte qu'il conferve, traité de cette manière, même après fa cryftallifation. M. *Rouelle* a été contredit enfuite manifeftement fur ce point par M. *Baumé*, qui a prétendu que cet excès d'acide vitriolique n'étoit qu'apparent & illufoire ; il a appuyé fon fentiment, principalement fur une expérience qui confifte à féparer parfaitement tout l'acide excédent à la parfaite neutralité du tartre vitriolé, fans le fecours de la chaleur, ni d'aucun intermède abforbant de l'acide, & par le feul égouttement de cet acide furabondant fur du papier gris ou fur du fablon très-pur. Cette expérience prouve, à la vérité, que l'excès d'acide vitriolique que peut prendre le tartre vitriolé, n'y eft pas auffi adhérent que celui qui eft néceffaire à la neutralité de ce fel ; mais les expériences de M. *Rouelle* n'en font pas moins

connoître que l'acide vitriolique est capable d'un certain degré d'action sur le tartre vitriolé, & d'y adhérer par excès plus fortement qu'à d'autres substances sur lesquelles son action est absolument insensible. Il en est de l'objet de la discussion de ces deux bons Chymistes, comme de quantité d'autres effets dans lesquels on observe des degrés & des nuances dont on n'a point assigné au juste les limites dans les opérations chymiques, & dans leur théorie; ces effets peuvent par cela même devenir des objets de disputes interminables, tant qu'on n'aura pas fixé avec précision le degré d'adhérence auquel on conviendra d'assigner la qualité d'une vraie combinaison, & il faut convenir d'ailleurs que cette détermination est très-difficile, & peut-être même impossible, comme le sentiront aisément tous ceux qui sont capables de réflexions profondes sur les principaux phénomènes de la Chymie.

Le tartre vitriolé n'est d'aucun usage dans les Arts, & sert même fort peu en Chymie; son plus grand emploi est dans la Médecine. Il est, de même que les autres sels neutres à base d'alkali fixe, apéritif en petites doses, comme d'un gros, & laxatif à la dose depuis six gros jusqu'à douze. Le tartre vitriolé qui résulte de la décomposition du nitre par l'acide vitriolique, a eu une grande vogue, sous le nom de *sel de duobus*, pour les dépôts d'humeur laiteuse nommés communément *lait répandu;* on l'a regardé jusqu'à ces derniers tems, comme le meilleur fondant & évacuant qu'on pût employer dans cette maladie; cependant, comme le remarque très-bien M. *Baron* dans ses notes sur *Lémery*, on ne voit pas pourquoi ce sel mériteroit la préférence sur les autres sels neutres, dans cette maladie; au contraire, comme il est de ceux dont les principes sont les plus exactement saturés, son action & sa vertu doivent être sensiblement moindres que celles de la plûpart des autres. *Voyez* les articles ACIDE VITRIOLIQUE, ALKALI FIXE VÉGÉTAL, CRYSTALLISATION & SEL.

TEINTURE. Ce nom se donne en Chymie & en Pharmacie à toutes les liqueurs spiritueuses qui se sont chargées de quelque couleur par la digestion sur différentes substances; ce sont, à proprement parler, des

infusions dans des esprits ardens. C'est aussi le nom que porte l'art de transporter sur les étoffes, les principes colorés & colorans des végétaux & des animaux, & même de quelques minéraux; nous allons parler successivement des principales espèces de teintures de l'un & de l'autre genre.

Teinture, Art.

L'objet de l'art de la teinture est d'extraire les parties colorantes des différentes substances qui les contiennent, de les transporter sur les étoffes ou matières à teindre, & de les y faire adhérer de la manière la plus solide & la plus durable qu'il est possible.

Quoique les principes de presque tous les arts méchaniques aient une dépendance singulière de la Chymie, comme on a tâché de le faire sentir dans plusieurs endroits de cet Ouvrage, il y en a peu qui aient une relation aussi intime avec cette science, que celui de la teinture; toutes les opérations de cet art sont autant d'opérations chymiques; il faudroit par conséquent les décrire en détail, pour faire bien sentir toutes ces relations; mais ces détails me meneroient trop loin, & m'écarteroient même jusqu'à un certain point de mon principal objet. Je dois donc me borner à indiquer ici les principes les plus généraux de la teinture.

La plûpart des substances végétales, & plusieurs matières animales, contiennent des principes colorés, qu'on en peut extraire, pour les appliquer ensuite sur d'autres corps; mais ces principes colorés, ne sont pas tous, à beaucoup près, de même nature & dans le même état; & ces différences exigent qu'on emploie différens moyens pour les extraire & pour les appliquer.

Les uns résident en partie dans une substance savonneuse extractive, en partie dans une matière terreuse & résineuse. Lorsqu'on fait bouillir dans l'eau des substances, dont le principe colorant est dans ce dernier état, elles impregnent l'eau de leur couleur, parce qu'une partie de la portion *résino-terreuse* se mêle & s'étend dans l'eau à la faveur du principe savonneux extractif. Si l'on

plonge une étoffe dans la décoction des substances de ce genre, les parties colorantes s'y appliquent à la faveur du contact, & même d'une manière très-solide, parce que le principe colorant résino-terreux, une fois uni à l'étoffe, & séparé d'avec le principe extractif, n'est plus dissoluble, non-seulement par l'eau pure, mais même par le savon, par les sels & autres agens assez forts. On connoît plusieurs substances dont le principe colorant est de cette nature; les principales sont, le brou de noix, la racine de noyer, le sumac, le santal, l'écorce d'aune, parmi les végétaux; & parmi les animaux, l'espèce de coquillage qu'on nomme *murex*, & qu'on croit être la pourpre des Anciens. A l'exception de cette dernière substance, qui donne un rouge assez beau, toutes les autres de ce genre ne fournissent qu'une couleur fauve, qu'on appelle *couleur de racine*, mais qui est précieuse, malgré son peu d'éclat, parce qu'elle sert d'un très-bon fond à d'autres couleurs plus brillantes, qu'on applique par-dessus. Il est évident, par la nature de ces ingrédiens colorans, que les couleurs qu'on en retire, n'exigent aucune préparation, ni de leur part, ni de la part de la matière à teindre. Ils fournissent l'espèce de teinture la plus simple & la plus facile à pratiquer, puisqu'il ne s'agit pour cela que de faire bouillir dans l'eau la drogue qui fournit la couleur, & de plonger dans cette décoction l'étoffe qui doit recevoir cette couleur.

Le principe colorant d'un autre genre de substance propre à la teinture, réside dans une matière purement résineuse, & disposée de manière qu'elle ne peut être rendue miscible à l'eau par l'intermède du principe savonneux extractif de la même substance; les principaux ingrédiens de ce genre sont l'*indigo*, qui fournit le bleu, la fleur de *carthame* ou *safran bâtard*, dont on tire un très-beau rouge, l'*orseille*, qui teint en violet, le *rocou*, qui teint en jaune doré, orangé, &c. Ces matières ne peuvent fournir leur couleur dans l'eau pure; la partie résineuse bleue de l'indigo est même de la nature de celles que l'esprit de vin ne peut dissoudre: mais, comme les sels alkalis ont de l'action sur les matières résineuses de quelque nature qu'elles soient, on se sert

avec ſuccès de ces ſels, pour extraire la partie colorante de ces ingrédiens, & pour les rendre propres à la teinture.

A l'égard de preſque toutes les autres matières végétales & animales qui fourniſſent des couleurs à la teinture, & qui ſont en très-grand nombre, leur principe colorant eſt de nature purement extractive ſavonneuſe, il peut par conſéquent être extrait par l'eau ſeule avec la plus grande facilité ; mais la nature même de ce principe colorant, eſſentiellement diſſoluble dans l'eau, fait aſſez connoître que, ſi l'étoffe ſur laquelle il doit s'appliquer, n'étoit impregnée de quelque matière capable de le dénaturer & de le décompoſer en partie, ce ſeroit inutilement qu'on l'appliqueroit ſur les étoffes, puiſque, conſervant la même diſſolubilité qu'il avoit dans le végétal, l'eau ſeule ſeroit capable de l'enlever de deſſus l'étoffe avec la même facilité, & par la même raiſon, qu'elle l'auroit extrait d'abord de la ſubſtance dans laquelle il étoit originairement contenu.

On eſt parvenu à fixer ces couleurs ſur les étoffes par le moyen de différens ſels, dont on les impregne avant de les teindre. L'effet de ces ſels, qu'on peut regarder comme des mordans, eſt de changer tellement la nature des parties extractives colorées, ſur leſquelles ils agiſſent, que de diſſolubles dans l'eau qu'elles étoient d'abord, elles y deviennent indiſſolubles, & même une grande partie d'entr'elles, après avoir été ainſi aſſurée par le mordant, devient capable de réſiſter auſſi à l'action du ſavon, & des autres agens les plus propres à dégrader & à enlever les couleurs, & dont on ſe ſert pour en connoître la ſolidité dans les épreuves qu'on appelle *débouillis*.

Le meilleur des ſels propres à ſervir de mordant pour ces ſortes de couleurs, qu'on ait trouvé juſqu'à préſent, c'eſt l'*alun*. Ce ſel eſt employé généralement pour toutes les teintures extractives, qui ſont très-nombreuſes, & dont les principales ſont celles de la gaude & de toutes les herbes qui donnent du jaune, la garance, le kermès végétal, la cochenille, les bois de campêche & du Bréſil, & autres bois & racines ſervant à la teinture. Il n'eſt cependant point le ſeul qui puiſſe être employé

à cet usage, la plûpart des sels neutres à base métallique, sont capables d'assurer les teintures extractives, de même que l'alun ; mais quelques-uns sont fort chers, d'autres ont l'inconvénient de changer ou même de gâter les couleurs ; enfin ils n'ont point été tous éprouvés, ensorte que, jusqu'à présent, l'alun est resté seul en possession d'être le mordant général pour toutes les couleurs extractives.

Il est à remarquer à ce sujet, que ni l'alun, ni aucun des autres sels qui peuvent lui être substitués, comme mordans, n'ont la propriété de donner le même degré de solidité à toutes ces teintures. Il y en a beaucoup qui ne s'assurent par ces mordans que tout juste autant qu'il le faut pour ne plus être enlevées par l'eau, mais trop peu pour résister aux débouillis, ni même à la seule action de l'air pendant un certain tems. Ces dernières teintures se nomment *de faux teint* ou *de petit teint*, pour les distinguer des plus solides qui résistent à toutes ces épreuves, & qu'on appelle de *grand & bon teint.*

On sent bien que ces différences ne peuvent venir que de la nature particulière de chaque ingrédient colorant : mais il faudroit un très-grand nombre de recherches qui n'ont point encore été faites, & sur-tout des analyses bien délicates & bien exactes des différentes drogues servant à la teinture, pour éclaircir cette matière si obscure. Elle le paroîtra même encore bien davantage, si l'on considére que la différente nature des substances sur lesquelles on applique la teinture, influe aussi d'une manière tout-à-fait étonnante, sur la beauté & sur la solidité des couleurs. On sait, par exemple, que la teinture de cochenille transformée en écarlate qui teint la laine & la plûpart des autres matières animales, en un rouge couleur de feu des plus vifs & des plus brillans, ne prend point, ni sur la soie, ni sur le cotton, ni sur le fil. On trouve, dans les détails, des procédés de teinture, particuliers à chaque espèce de matière à teindre, un nombre infini d'autres différences aussi singulières, qui demandent à être bien étudiées pour qu'on en puisse développer la cause.

Ce qui paroît résulter de plus général de ces détails particuliers ; c'est que la laine, & même toutes les ma-

tières animales, sont, de toutes les substances qu'on peut teindre, celles qui se prêtent le plus aux opérations de la teinture; que le fil & toutes les matières purement végétales, sont au contaire celles qu'il est le plus difficile de teindre, qui prennent le moindre nombre de couleurs, & de plus, qui les prennent les moins belles & les moins solides; enfin que la soie & autres substances qui paroissent tenir le milieu entre les matières purement animales, & celles qui sont purement végétales, tiennent aussi le milieu à cet égard dans les opérations de teinture.

Cette facilité plus ou moins grande que les différentes matières ont à prendre & à retenir la teinture, dépend certainement en grande partie du nombre, de la grandeur, de la disposition des pores & de leur proportion avec les particules colorées des matières teignantes; mais ce n'est assurément point-là la seule cause des grandes différences qu'on observe relativement à la nature des matières à teindre. Voici un fait très-constant & très-connu dans la teinture, qui prouve cette vérité avec évidence.

Si après avoir aluné, autant qu'il est possible, une livre de laine & une livre de soie, on les teint ensuite chacune séparément dans un bain de cochenille, elles prendront l'une & l'autre un cramoisi très-beau & très-solide; mais à quantité de cochenille égale dans chaque bain, la couleur de la laine aura infiniment plus de plénitude & d'intensité que celle de la soie: cette différence est si grande, qu'on ne peut parvenir à donner au cramoisi de la soie autant d'intensité qu'à celui de la laine, qu'en y employant une quantité de cochenille plus que double; c'est-à-dire qu'il faut deux onces & demie de ces ingrédiens pour donner à la livre de soie un cramoisi aussi plein que celui que la livre de laine prend avec une seule once du même ingrédient: & l'on ne peut pas dire, avec M. *le Pileur d'Apliny* (1), que cela vient de ce que les pores de la soie, étant beaucoup plus fins

(1) Dans un fort bon Ouvrage, intitulé l'*Art de la Teinture des fils & étoffes de coton*, *&c* in-12. chez *Moutard*, rue des Mathurins, à l'Hôtel de Clugny, 1776.

que ceux de la laine, elle ne peut prendre que les parties colorantes les plus fines de la cochenille, tandis que la laine les prend toutes, parce que ses pores sont plus grands ou plus nombreux; s'il en étoit ainsi, il devroit rester beaucoup de couleur dans le bain où la soie en a pris tout ce qu'elle pouvoit, & refuse d'en prendre davantage; or c'est ce qui n'arrive point: il est constant au contraire que la soie teinte, à raison de deux onces & demie de cochenille par livre, laisse son bain aussi clair & aussi épuisé de couleur, que l'est celui de la laine teinte par une seule once de cochenille.

Il faut donc qu'il y ait quelque autre cause que la grandeur & la disposition des pores, qui influe puissamment dans la différence des effets qu'on observe relativement à la nature des matières qui reçoivent la teinture. Les pores, en multipliant les surfaces & les points de contact de la matière à teindre avec la matière teignante, ne peuvent manquer, sans doute, de faciliter considérablement l'application de cette dernière; mais ce n'est point ici un simple enchassement des atômes colorés dans des pores qui leur servent comme de châton: il y a de plus une adhérence réelle de contact, & même une combinaison chymique de ces particules colorées avec la substance même sur laquelle elles s'appliquent, & cette adhérence est, comme dans toutes les autres unions, plus ou moins intime & forte, suivant la nature des matières qui s'unissent. Il est aisé de sentir en effet que le nombre & la profondeur des pores, loin de faire valoir les parties colorantes, est bien plutôt capable de les absorber, de les cacher, & de diminuer par conséquent l'intensité de la teinture. C'est donc principalement en s'appliquant sur les surfaces où rien ne les couvre, que les atômes colorés des matières teignantes font prendre la couleur aux matières teintes; c'est une espèce de peinture, dont les parties s'appliquent & adherent aux surfaces par l'effet du contact, & en vertu de l'affinité plus ou moins grande qu'elles ont avec les parties de ces mêmes surfaces, suivant leur nature respective.

Cette théorie me paroît commune à toutes les espèces de teintures, mais il y a un autre effet d'une grande importance,

importance, qui concerne en particulier toutes les teintures extractives, c'eſt-à-dire, celles qui exigent abſolument l'intermède d'un mordant pour s'appliquer aux matières à teindre. Pour bien comprendre cet effet, il faut ſavoir qu'il n'y a point d'autres vrais mordans en teinture que des ſels à baſe terreuſe ou métallique; & que ces ſels ne font leur fonction de mordant, qu'autant qu'ils ſe décompoſent par l'intermède de l'eau, & mieux encore par l'action des parties extractives des matières teignantes. Des expériences bien ſimples peuvent rendre ſenſible aux yeux ce qui ſe paſſe dans les teintures à mordant. Si l'on mêle dans une décoction chaude d'une couleur extractive quelconque bien filtrée & bien tranſparente, une petite quantité d'une diſſolution d'alun, ou de vitriol martial d'étain par un acide quelconque, de terre d'alun par l'alkali fixe, ou enfin de quelque autre ſel qui puiſſe ſervir de mordant dans la teinture, on verra que la liqueur colorée ſe troublera peu-à-peu, & qu'enſuite elle s'éclaircira par le dépôt d'un précipité plus ou moins chargé de la couleur de la décoction, ſuivant la nature du mordant & de l'ingrédient colorant, & ſuivant leur proportion reſpective; enſorte que s'il reſte encore de la couleur dans la décoction, après qu'elle ſera redevenue tranſparente par la réſidence complette du précipité, en y remêlant une nouvelle quantité du même ſel, elle ſe retroublera, & qu'il s'y formera un nouveau précipité coloré; l'intenſité de la couleur de la décoction diminuant toujours par l'effet de ces précipités, juſqu'à ce qu'enfin la liqueur devienne claire & privée de toute couleur.

D'une autre part, ſi l'on examine les précipités colorés, formés dans ces expériences, on reconnoîtra qu'ils ſeront teints de la couleur qu'ils auront enlevée, à laquelle ils auront même donné plus d'éclat, plus d'intenſité & de beauté; & ce qui eſt bien remarquable, c'eſt que cette couleur, qui étoit originairement très-diſſoluble dans l'eau, & diſſoute réellement juſqu'à la tranſparence dans l'eau de la décoction, y devient indiſſoluble, lorſqu'elle eſt ainſi combinée avec la matière terreuſe ou métallique, qui ſervoit de baſe au ſel employé dans l'expérience. La preuve en eſt qu'après avoir

séparé, par filtration ou décantation, ces précipités colorés, on peut les laver, tant qu'on veut, à grande eau, sans qu'ils perdent rien de leur couleur.

Ces faits, que j'ai vus & constatés par un très-grand nombre d'expériences, mettent sous les yeux, de la manière la plus sensible, ce qui arrive dans toutes les opérations des teintures à mordans. Toutes ces teintures sont naturellement dissoluble dans l'eau; elles ont la propriété de décomposer les sels qui peuvent servir de mordans; elles précipitent leur base terreuse ou métallique; mais en même-tems ces dernières se combinent avec les parties colorées de l'ingrédient teignant; elles les séparent des autres principes de cet ingrédient qui les rendent dissolubles à l'eau, & il résulte de cette double décomposition & combinaison, des précipités ou fécules colorées, qui sont la vraie matière de ces sortes de teintures.

On voit clairement d'après ces effets, pourquoi les matières colorées extractives, ne peuvent point teindre sans le secours d'un mordant appliqué préalablement sur la matière à teindre; il est clair que la décomposition de ce mordant, la précipitation de sa base terreuse ou métallique, l'union enfin des parties colorantes avec ces matières terreuses ou métalliques se font sur l'étoffe même imprégnée du mordant, & dans le tems qu'on la plonge dans la décoction qui tient la matière colorante en dissolution; & il suit de-là que dans toutes ces sortes de teintures, qui sont très-nombreuses, ce n'est pas l'étoffe qui reçoit immédiatement la teinture, mais la matière terreuse ou métallique du mordant; ensorte que si les étoffes restent bien teintes après ces opérations, ce n'est qu'autant que ces précipités colorés sont capables d'y adhérer eux-mêmes d'une manière plus ou moins solide.

Mon intention, en exposant ici ces idées théoriques sur la teinture, a été principalement de faire naître des vues pour la perfection de cet art important, & de suggérer le plan d'un travail suivi & méthodique pour y parvenir.

On a vu que toutes les matières teignantes connues & employées jusqu'à présent, peuvent se diviser en trois

classes, qui renferment 1°. celles qui n'ont besoin d'aucune préparation, ni pour elles-mêmes ni pour les matières à teindre 2°. celles qui demandent à être préparées pour devenir capables de teindre : 3°. celles qui, sans avoir besoin d'aucune préparation pour elles-mêmes, en exigent de la part des étoffes pour pouvoir s'y appliquer convenablement.

On peut certainement procurer de nouvelles richesses à l'art de la teinture dans chacune de ces classes, & les moyens d'y parvenir ne sont pas difficiles à connoître.

Les matières de la première classe ne devant la propriété qu'elles ont de teindre sans aucune préparation, qu'à la nature terreuse & extracto-résineuse de leurs parties colorées, & à l'état de demi-dissolution & en quelque sorte émulsif, où ces parties se trouvent dans leur décoction, peuvent se reconnoître facilement au simple coup-d'œil de leur décoction, qui n'est point parfaitement transparente, ou qui se trouble & forme d'elle-même des dépôts colorés en peu de tems. Les seules recherches qu'il y ait à faire dans cette classe, consistent à passer en revue & à mettre à l'épreuve un nombre infini de végétaux ou de parties de végétaux, auxquels on n'a point encore pensé, & dont la quantité s'accroît considérablement de jour en jour à mesure que la Botanique fait des progrès.

La plûpart des matières de la seconde classe, sur lesquelles on peut espérer de faire des découvertes importantes, sont encore plus faciles à connoître ; ce sont celles qui, ayant beaucoup de couleur dans leur état naturel, n'en fournissent point cependant à leur décoction, ou ne lui donnent qu'une couleur fausse & différente de celle qu'elles conservent. Les ingrédiens de cette classe sont probablement aussi très-nombreux. La raison pour laquelle ils exigent une préparation pour être appropriés à la teinture, c'est que leur partie colorée est trop terreuse ou trop huileuse pour se dissoudre dans l'eau ; il leur faut l'action de la fermentation ou celle de quelque dissolvant salin. Les excellentes recherches qui viennent d'être faites sur l'indigo, une des premières & des plus importantes matières de cette

classe, à l'occasion du prix proposé par l'Académie des Sciences sur cet objet (1), prouvent combien il y a de travaux intéressans à suivre en ce genre, & indiquent en même-tems la vraie route qu'on doit prendre pour les faire avec succès : c'est l'analyse exacte de ces ingrédiens & l'observation attentive des phénomènes qu'ils présentent, soit dans la fermentation, soit dans leur dissolution par les différens agens de la chymie.

Enfin les substances teignantes de la troisième classe, qui sont celles dont la teinture fait le plus d'usage & tire le plus grand nombre de différentes couleurs, offrent aux recherches des Chymistes une carrière encore plus vaste, & des plus intéressantes à parcourir. Ces substances sont faciles à distinguer, en ce qu'elles communiquent très-facilement leur couleur à l'eau; en ce que leurs décoctions ou infusions, quoique très-colorées, sont transparentes, ou peuvent le devenir facilement par la filtration, sans perdre de leur intensité; & enfin en ce que les étoffes, qu'on plonge dans leur décoction, ne font que s'y salir & s'y barbouiller, sans s'y teindre, sans y pouvoir prendre une couleur décidée & capable de résister aux lavages, à moins qu'elles n'aient été préalablement imprégnées d'un mordant convenable.

Quoique le nombre des ingrédiens de cette troisième classe, connus & employés avec succès en teinture, soit considérable & surpasse de beaucoup celui des deux premières, il n'est pas douteux qu'on en puisse découvrir encore une grande quantité de nouveaux, en mettant à l'épreuve beaucoup de matières végétales & animales qui n'ont point encore été essayées, ou qui ne l'ont point été comme il le falloit ; mais ce que j'ai exposé sur l'action des mordans, doit faire juger que c'est principalement en dirigeant les recherches sur ces agens chymiques, qu'on peut espérer de faire les plus

[1] Ce prix a été partagé entre M. *Quatremer d'Ijonval* & M. *Hecquet d'Orval.* Leurs Mémoires sont imprimés avec plusieurs autres pièces qui ont concouru, & qui ne méritent pas moins d'éloges, quoique le prix ne leur ait point été décerné.

belles & les plus importantes découvertes dans ce genre de teinture. Ce ſont en effet les mordans qui en ſont l'ame ; ſans eux cette claſſe ſi étendue de matières teignantes ſeroit entiérement inutile, & par leur ſecours non-ſeulement on en tire & on en fixe toutes les couleurs ; mais encore on peut les embellir, les aſſurer, les nuancer, & même en produire de toutes nouvelles. On en a un exemple bien frappant dans la teinture de la cochenille ſur la laine. La couleur de cet ingrédient eſt du nombre des extractives qui ne peuvent s'appliquer que par le moyen d'un mordant. Tant qu'on n'a employé que l'alun pour la tirer, on n'a obtenu que des cramoiſis, des giroflées ou amaranthes, à la vérité, des plus beaux & des plus ſolides ; mais toutes ces couleurs étoient renfermées dans les limites d'un rouge pourpré. Un Chymiſte Hollandois, nommé *Drebel*, ayant eſſayé, dans le dernier ſiècle, de ſupprimer ce mordant, & de lui ſubſtituer la diſſolution d'étain par l'eau régale, pour tirer & aſſurer la couleur de ce même ingrédient, en a changé totalement la nuance, & a fait la découverte de la plus belle & de la plus éclatante de toutes les teintures connues juſqu'à préſent, je veux dire l'écarlate couleur de feu, nommée d'abord écarlate de Hollande, & enſuite écarlate des Gobelins : métamorphoſe prodigieuſe de la couleur d'un même ingrédient, & qui n'eſt due qu'à la ſubſtitution d'un mordant à un autre.

Je pourrois citer ici un grand nombre de procédés de teinture, dans leſquels il eſt auſſi évident que les mordans influent d'une manière étonnante ſur les nuances & ſur le degré de ſolidité des couleurs ; mais je m'en tiens à celui-ci, pour ne pas paſſer les limites que je me ſuis preſcrites dans cet Ouvrage. Ce ſeul exemple ſuffit pour prouver combien on doit eſpérer de faire de découvertes par l'examen des différentes matières ſalines qui peuvent ſervir de mordant, & par l'obſervation des différens effets qu'elles ſont capables de produire ſur les couleurs extractives ; & d'ailleurs j'ai de nouvelles preuves à donner de cette vérité, par l'expoſition ſommaire de quelques découvertes de ce genre, qui me ſont particulières, & qui ont réſulté d'une multitude d'ex-

périences ſur ces objets, auxquelles je me ſuis livré pendant nombre d'années.

Le procédé par lequel on réuſſit le mieux à faire une belle écarlate de cochenille, conſiſte, après avoir préparé l'étoffe qu'on veut teindre, par un *bouillon* avec du tartre, de la diſſolution d'étain & un peu de cochenille, à la faire bouillir dans un bain garni d'une ſuffiſante quantité de ce dernier ingrédient, pour donner la plénitude convenable à la couleur, & dans lequel on mêle aſſez de diſſolution d'étain par l'eau régale, pour faire prendre à ce bain, qu'on nomme *rougie*, un rouge vif couleur de ſang : à l'aide des manipulations ordinaires & de l'ébullition, la matière que l'on teint tire toute la couleur de ce bain & ſe teint en une écarlate couleur de feu des plus éclatantes. Mais il eſt à obſerver que ce procédé ne réuſſit que pour la laine & quelques autres matières animales qui approchent de ſa nature. La ſoie, par exemple, quoique participant beaucoup du caractère des ſubſtances animales, étant traitée comme la laine, & teinte dans le même bain d'écarlate, n'en tire point la couleur, & n'y prend qu'une nuance de pelure d'oignon ou de lie de vin très-mauvaiſe & très-terne.

La cauſe première de cette différence énorme dépend certainement de celle du tiſſu, & des principes de ces deux matières que nous ne connoiſſons que très-imparfaitement ; mais je me ſuis convaincu par l'expérience & par l'obſervation, que la diſſolution d'étain qui eſt un ſel à baſe métallique & un vrai mordant, ſe décompoſe dans le bain de cochenille, ſe ſaiſit de ſa partie colorante, & forme avec elle un précipité, comme je l'ai expliqué, ce qui ſe voit clairement par la ſeule inſpection du bain de cochenille, immédiatement après qu'on y a mêlé la diſſolution d'étain, laquelle, en terme de teinture, ſe nomme *compoſition*. Or la laine & les autres matières animales qui lui reſſemblent, ont la propriété de s'unir à ce précipité, quoique déjà tout formé & en molécules aſſez groſſières, il s'applique & adhère d'une manière très-intime à la ſurface de ces ſubſtances qui ſont teintes, & en quelque ſorte peintes par ce moyen, en un rouge des plus éclatans. Mais il n'en eſt

pas de même de la soie & des autres substances qui n'ont pas la même aptitude à s'unir à ce précipité quand il est une fois formé ; elles le laissent nageant dans la liqueur du bain sans s'y unir, & de-là vient qu'elles n'en peuvent prendre la couleur.

Ces observations m'ont fait soupçonner qu'il en pourroit être tout autrement, en procédant de manière que le précipité, ou la laque colorée qui résulte toujours du mêlange de la dissolution d'étain avec la décoction de cochenille, ne pût se former & se déposer que sur la soie, & dans le moment même de sa précipitation, & non dans cette liqueur, comme dans le procédé de la teinture en écarlate sur laine. J'ai donc commencé par imprégner de la soie de toute la quantité de dissolution d'étain qu'elle pouvoit prendre ; & l'ayant plongée ensuite dans une décoction de cochenille suffisamment chargée pour la bien teindre, mais sans aucune autre addition, j'ai trouvé qu'elle se teignoit très-bien par ce moyen, & qu'elle pouvoit même tirer son bain à clair, c'est-à-dire, en enlever toute la couleur, & la retenir d'une manière solide.

La couleur que la soie, traitée de cette manière, a prise dans le bain de pure cochenille, ne s'est pas trouvée, à la vérité, d'un rouge aussi orangé & aussi exalté que celui de l'écarlate sur la laine ; mais elle étoit très-belle, pleine de feu, & du ton du rouge de carthame, couleur résineuse de la seconde classe, fort peu solide, & la seule qu'on eût trouvée capable jusqu'alors, d'imiter sur la soie, par un mêlange de jaune, le ton de l'écarlate de cochenille sur la laine ; & je me suis assuré qu'en donnant à la fois une nuance convenable de jaune, avant de la teindre de cette manière en cochenille, on pouvoit lui faire prendre en effet une couleur de feu d'un ton semblable à celui qu'on avoit fait jusqu'alors avec le carthame sous le nom de *Ponceau fin*, mais à moindres frais, & sur-tout beaucoup plus solide.

Je ne puis entrer ici dans une infinité de détails, qui seroient nécessaires pour ceux qui n'ont aucune connoissance des procédés de la teinture ; mais ceux qui ont quelque idée de cet art y suppléront facilement, & ce que je vais ajouter sur mon procédé leur servira pour

l'exécuter avec ſuccès, & en faire toutes les applications dont il eſt ſuſceptible.

Quoique le moyen que j'emploie pour teindre la ſoie en un rouge vif de cochenille, differe principalement du procédé de l'écarlate ſur la laine, en ce que j'applique toute la diſſolution d'étain ſur la ſoie, comme on le fait pour les autres mordans, au lieu de la mettre dans le bain même de la teinture, il y a encore une autre différence qui n'eſt pas moins importante pour la réuſſite; elle concerne la diſſolution d'étain: le meilleur diſſolvant de ce métal, ſur-tout pour la teinture, eſt l'eau régale; mais cet acide mixte peut varier à l'infini par les proportions des acides nitreux & marin dont il eſt composé, & cette proportion n'eſt point du tout indifférente: celle qui réuſſit par la compoſition de l'écarlate ſur laine, dans laquelle on emploie douze à ſeize parties d'acide nitreux contre une de ſel ammoniac, & deux ou trois d'étain, appliquée ſur la ſoie, comme je l'ai dit, lui feroit prendre, à la vérité, un fort beau rouge dans le bain de cochenille, mais il ſeroit maigre & affamé. Les proportions doivent être toutes différentes pour la ſoie; voici celles qui m'ont paru les meilleures après un nombre infini d'épreuves.

Il faut faire une eau régale compoſée de deux parties d'eſprit de nitre & d'une partie d'un bon eſprit de ſel preſque fumant: on fait diſſoudre dans cette liqueur de l'étain le plus pur qu'on peut ſe procurer; celui des Indes en petit chapeau réuſſit très-bien. La meilleure maniere de faire cette diſſolution eſt de ne mettre l'étain dans ſon diſſolvant que par parties; on fait pour cela grenailler ce métal; on fait diſſoudre une portion de cette grenaille, qui ne doit être que peu conſidérable par rapport à la quantité totale de l'eau régale, c'eſt-à-dire, environ la vingtieme ou la trentieme partie, ſurtout ſi l'on opére dans un tems chaud: cette diſſolution ſe fait d'elle-même avec beaucoup d'activité, & communique un certain degré de chaleur à la liqueur: après que cette premiere portion d'étain eſt diſſoute en totalité, ou qu'il n'en reſte que très-peu, on en ajoute une ſeconde qu'on laiſſe diſſoudre de même, & on continue ainſi à faire diſſoudre de l'étain, juſqu'à ce qu'on

voie que la liqueur n'étant que tiede ou fort peu chaude, cesse d'agir d'une manière sensible sur le nouvel étain qu'on y ajoute ; alors on la décante, & on la conserve pour l'usage. Il faut observer que si, pendant l'opération, la liqueur s'échauffoit jusqu'à ce qu'on eût de la peine à tenir la main long-tems appliquée sur le vase qui la contient, il seroit absolument nécessaire de la laisser refroidir, en cessant d'y ajouter de nouvel étain, jusqu'à ce qu'elle ne fût plus que tiede, c'est-à-dire, à vingt-six ou vingt-huit degrés. La quantité d'étain qui se dissout dans cette opération varie suivant la force des acides de l'eau régale dont on se sert, & suivant la promptitude ou la lenteur avec laquelle se fait la dissolution ; mais en général elle est considérable, & va environ au tiers du poids de l'eau régale, quand les acides sont médiocrement forts, & la dissolution bien conduite ; mais pourvu qu'elle soit bien claire, qu'il ne s'y soit pas formé de chaux d'étain, & qu'elle cesse d'agir bien sensiblement sur de nouvel étain, la quantité de ce métal dissous n'importe pas beaucoup à la réussite de la couleur.

Pour employer ce mordant, il faut commencer par l'affoiblir par le mêlange d'une, deux, ou trois parties d'eau de rivière bien claire, suivant la force dont il est, ou plutôt, jusqu'à ce qu'en en goûtant on ne lui trouve que l'acidité d'un vinaigre ou d'un jus de citron bien fort.



On y plonge la soie par gros échevaux ; dès qu'ils en sont imbibés & pénétrés par-tout bien également, ce qui arrive en un moment, on les retire, on en exprime à la main le plus qu'on peut du mordant ; ensuite on les tord à la cheville presqu'à sec au-dessus d'un vase, pour ne pas perdre le mordant qui s'en écoule, & en observant de distribuer bien également, dans cette manœuvre, toute l'humidité qui reste dans l'écheveau. On étend ces échevaux sur des perches pour les faire éventer, jusqu'à ce qu'ils n'aient plus que la moiteur nécessaire pour leur faire prendre également le bain de teinture.

Dans le Mémoire que j'ai publié sur cette teinture, & qui est imprimé parmi ceux de l'Académie des Scien-

ces, pour l'année 1768, j'indiquois un lavage de la ſoie, après l'imprégnation du mordant que je viens de décrire, & on peut réuſſir en effet en faiſant ce lavage avec les précautions & attentions convenables; mais je me ſuis bien convaincu depuis, que ce lavage eſt non-ſeulement tout-à-fait inutile, mais qu'il y a même un avantage très-conſidérable à ne le pas faire, & qu'on y gagne beaucoup pour l'intenſité & la beauté de la couleur. On trouvera auſſi quelques autres petites différences entre le reſte du procédé des Mémoires de l'Académie, & celui que je vais achever d'expoſer; mais elles ne tendent qu'à l'améliorer, elles ſont le fruit des expériences que j'ai faites depuis, & c'eſt-là ce qui m'a déterminé à l'inſérer ici avec les détails eſſentiels ou avantageux à la réuſſite.

La ſoie étant préparée, comme je viens de le dire, n'a plus beſoin que d'être teinte dans un bain de cochenille, pour en tirer toute la teinture & une couleur belle & ſolide.

Pour cela on fait bouillir dans la moitié de l'eau néceſſaire pour emplir la chaudière, une quantité de cochenille proportionnée, comme pour les cramoiſis fins, à la plénitude & à l'intenſité du rouge qu'on veut avoir, c'eſt-à-dire, depuis deux juſqu'à quatre onces de cochenille pour chaque livre de ſoie. Quand la décoction eſt ſuffiſamment faite, on achève d'emplir la chaudière avec de l'eau froide, & on y plonge, liſe, & teint la ſoie, comme dans toutes les autres teintures. La portion excédente du mordant qui ne s'eſt point attachée à la ſoie, & qui auroit été enlevée par le lavage, ſe diſtribue en même-tems dans le bain, en avive conſidérablement la couleur, & ſe fixe même ſur la ſoie pendant l'opération, & c'eſt-là ſur-tout en quoi conſiſte l'avantage de ne point laver la ſoie de ſon mordant avant de la teindre.

Quand la couleur qu'elle prend dans le bain eſt bien unie, on le réchauffe & on continue d'y liſer la ſoie, juſqu'à ce qu'il commence à bouillir, ou qu'on s'apperçoive que toute la couleur a paſſé ſur la ſoie, & que le bain n'en contient plus ou preſque plus. On éteint alors le feu; on peut plonger après cela entiérement la ſoie

dans le bain & l'y laiſſer réfroidir ſans la remuer, comme les Teinturiers le pratiquent pour le cramoiſi fin, ce qu'ils appellent *mettre en ſoude*. Ils ont obſervé que cette manœuvre donne encore un plus bel œil à leur couleur : l'opération étant entiérement finie, on lave la ſoie à la rivière, on la tord & on la ſeche, comme pour toutes les autres couleurs.

Si la ſoie qui a été teinte par ce procédé, a d'abord reçu un pied de jaune d'une nuance convenable, ſa couleur eſt un beau rouge vif du ton du ponceau ou de l'écarlate : ſi elle étoit blanche, ſa couleur eſt un ceriſe ou nacarat très-pur, & fort approchant celui qu'on tire du carthame, mais beaucoup plus ſolide.

Je ne parle point des couleurs de roſes, incarnats & autres nuances dégradées & plus foibles, qu'on peut obtenir en cochenille par le même mordant. Il eſt aiſé de ſentir qu'on peut les faire facilement, en affoibliſſant le mordant avec une quantité d'eau un peu plus grande, & en mettant beaucoup moins de cochenille dans le bain ; j'avertis ſeulement, que pour ces couleurs foibles & légeres, il m'a paru avantageux d'augmenter la proportion de l'acide nitreux dans le mordant, parce qu'en général l'acide marin, uni à l'étain, *roſe* ces couleurs, au point même qu'avec un mordant où je n'ai employé que cet acide pur, je n'ai pu obtenir que des pourpres & des giroflés, à moins que je n'ajoutaſſe un peu d'acide nitreux dans le bain. Il paroît donc que c'eſt ce dernier acide qui donne le ton rouge orangé, & l'on pourra en variant les proportions de ces acides, obtenir des nuances fort variées ; il eſt à croire que par de nouvelles tentatives & expériences d'après ces principes, ceux qui voudront s'occuper de ces recherches, parviendront à donner à ces nuances toute la beauté & la fraîcheur dont elles ſont ſuſceptibles.

L'avantage qu'on peut retirer de ce nouveau procédé dans l'art de la teinture, ne ſe borne pas à ces rouges vifs de cochenille. Comme la diſſolution d'étain eſt un mordant très-efficace qui n'a jamais été appliqué ſur la ſoie, ſur laquelle on ne connoiſſoit point d'autre mordant que l'alun, celui-ci peut y être employé avec ſuccès pour toutes les autres couleurs extractives ; non-ſeu-

lement il les fait prendre très-bien ; mais il leur donne même en général plus de beauté & de solidité. Ainsi après avoir appliqué ce nouveau mordant sur la soie, comme je l'ai dit, au lieu de la teindre en cochenille, on peut lui faire tirer la teinture du bois de Bresil ; il en résulte de même qu'avec la cochenille des rouges de toutes nuances, à la vérité un peu moins beaux & moins solides que ceux de cochenille, mais beaucoup supérieurs, par ces deux qualités, aux rouges du même bois qu'on n'a tiré jusqu'à présent que par le moyen de l'alun ; ces derniers sont ternes, très-peu solides & détruits par les acides les plus foibles ; ceux au contraire qui sont tirés par le mordant de l'étain, ont beaucoup plus d'étain, ne sont point dégradés par le vinaigre, le jus de citron & autres acides, & résistent bien plus long-tems à l'action de l'air. Il en est de même de la teinture du bois d'Inde, & sans doute de la plûpart des autres teintures extractives, qui n'ont été tirées & assurées jusqu'à présent que par l'alun. Il y a tout lieu d'espérer que les Manufacturiers & Teinturiers intelligens pourront tirer de grands avantages de ce nouveau mordant, en l'appliquant à une infinité de teintures qui s'en trouveront considérablement améliorées.

M. *Antoine Teste*, Négociant de Lyon, & qui a une fabrique considérable de rubans dans cette ville, a présenté, l'année dernière, à l'Académie des Sciences de Paris, une suite de plus de quarante nuances en ponceau, cerises, roses, cramoisis, pourpres, violets & autres, toutes d'un très-bel œil, & à l'épreuve de vinaigre, qu'il a tirées par ce mordant à l'étain, des bois d'Inde, de Bresil & autres ingrédiens d'un très-bas prix, qui fournissent des teintures extractives ; tels sont les avantages que procure la découverte d'un nouveau mordant : c'est que pouvant s'appliquer à la classe très-nombreuse des couleurs extractives, cette découverte enrichit tout d'un coup l'art d'une suite considérable de couleurs importantes.

Voici encore un mordant d'un genre tout différent, qu'on a employé, à la vérité, jusqu'à présent, mais sans le connoître, & dans une seule espèce de teinture, quoique étant bien connu & bien préparé, il pourra

s'appliquer probablement à beaucoup d'autres avec un très-grand avantage. Je ne ferai ici que l'indiquer, parce que je n'ai pas encore achevé les recherches qui le concernoient, & que d'ailleurs je suis forcé de me resserer dans un ouvrage de la nature de celui-ci. Voici donc en peu de mots ce que c'est.

En examinant les effets de toutes les opérations compliquées, en quoi consiste le procédé du Levant ou d'Andrinople, pour faire prendre en coton un rouge de garence infiniment plus beau & plus durable que celui qu'on peut faire par la méthode ordinaire, j'ai été frappé d'une singularité qui se trouve dans l'alunage de ce procédé du Levant, & qui consiste à mêler une grande quantité d'alkali fixe, avec la dissolution d'alun, avant d'en impregner le coton.

Comme l'alun est certainement décomposé par l'alkali fixe dans cette opération, j'ai voulu découvrir quel en étoit le résultat, & j'ai reconnu que l'alkali fixe, en même-tems qu'il précipitoit la terre de l'alun, en dissolvoit lui-même une portion assez considérable, & que c'étoit le sel alkalin à base terreuse d'alun, qui devenoit le vrai mordant dans le procédé de teinture dont il s'agit. Je me suis assuré en effet par les expériences convenables : 1°. que les alkalis volatils ou fixes, sur-tout caustiques, pouvoient dissoudre & mettre dans l'état salin une assez grande quantité de la terre de l'alun, même par la voie humide ; & que par la calcination, les alkalis fixes pouvoient dissoudre encore une quantité un peu plus considérable de cette même terre. 2°. Que ce sel alkalin terreux, se décomposoit par l'eau seule, & encore mieux par la décoction de garance & autres teintures extractives, dont sa terre saisissoit la couleur, & avec laquelle elle formoit une laque ou précipité coloré, comme le font les mordans composés d'un acide & d'une terre ou d'un métal. 3°. J'ai constaté par nombre d'expériences, qu'en impregnant du coton ou du fil d'une forte dissolution de ce mordant alkalin, sans aucune autre préparation préliminaire que le décruage & l'engallage, ces substances tiroient dans le bain de garance un rouge beaucoup plus plein & beaucoup plus beau, que celui qu'elles peuvent tirer par l'alun ; que

c'eſt par conſéquent cet alunage alkalin auquel le rouge d'Andrinople doit principalement ſa ſupériorité, & qui, ſi les autres préparations du procédé du Levant contribuent à la beauté & à la ſolidité de la couleur, ce n'eſt qu'autant qu'elles diſpoſent le coton & le fil à recevoir & à retenir une plus grande quantité du mordant alkalin à baſe de terre d'alun qui eſt véritablement l'ame de cette teinture.

Je ſupprime ici une infinité de détails que je ſuis forcé de renvoyer à un autre ouvrage, parce qu'ils me meneroient trop loin, j'avertirai ſeulement, qu'après avoir obſervé une différence ſi marquée dans les effets que produit une même terre formant un mordant pour la teinture, ſoit avec l'acide vitriolique, ſoit avec les alkalis, & ces différences m'ayant donné l'idée d'un nouveau genre de mordant, dont la partie ſaline étoit alkaline, pouvoit peut-être devenir la baſe de beaucoup de découvertes utiles dans l'art de la teinture, j'ai fait un grand nombre de combinaiſons de pluſieurs autres matières terreuſes ou métalliques avec des alkalis, & que je me ſuis hâté de les eſſayer, comme mordans, avec des couleurs extractives; mais juſqu'à préſent ç'a été ſans ſuccès. Les terres calcaires, la magnéſie, les matières ſiliceuſes ou vitrifiables, diſſoutes par les alkalis & employées comme mordans, n'ont pu faire tirer les couleurs extractives; les différentes argilles ont produit un peu plus d'effet, mais trop foiblement pour donner des eſpérances bien fondées; enfin ce qui doit paroître plus extraordinaire encore, la terre même ou la chaux d'étain n'a pu faire fonction du mordant après avoir été ainſi diſſoute par les alkalis: la terre de l'alun a donc été la ſeule qui ait eu un ſuccès complet. Je ne veux point dire pour cela qu'il n'y ait rien à eſpérer des autres, parce que, quoique j'ai fait un aſſez grand nombre de tentatives infructueuſes, il s'en faut beaucoup que j'aie fait toutes les expériences qu'exige une pareille recherche, il en reſte beaucoup, tant ſur les moyens de faire les combinaiſons des terres avec les alkalis, que ſur les effets que peuvent produire ces composés ſalino-terreux dans les teintures des différens genres de matières à teindre, & de matières teignan-

tes ; je dois avertir même ceux qui voudroient ſuivre ces travaux, que mes épreuves ſe ſont bornées preſque uniquement au fil de lin, & à la teinture du bois de Bréſil.

Teintures, préparations chymiques.

Il y a un grand nombre de préparations chymiques qui portent le nom de *teintures*, ce ſont des diſſolutions de ſubſtances minérales, végétales & animales, la plûpart dans l'eſprit de vin ; nous allons parler des principales, en commençant par les teintures des minéraux.

Teinture alkaline.

Voyez TEINTURE DE SEL DE TARTRE.

Teinture d'antimoine.

Pour faire cette teinture, on mêle enſemble ſuivant le Diſpenſaire de la Faculté de Paris, une partie d'antimoine crud, avec deux parties de ſel alkali du tartre ; on fait fondre ce mêlange dans un creuſet couvert, & on le tient en fuſion pendant une heure ; on coule la matière fondue, on la pulvériſe auſſi-tôt qu'elle eſt figée ; on la met toute chaude dans un matras, & on verſe par-deſſus de l'eſprit de vin rectifié, à la hauteur de trois travers de doigt. On fait digérer cette teinture à une chaleur douce pendant quelques jours, elle acquiert une couleur rougeâtre foncée, on la décante & on la conſerve dans un flacon bien bouché.

Il ſe forme dans cette fonte de l'antimoine crud avec l'alkali fixe, un foie de ſoufre, qui diſſout la partie réguline de l'antimoine : c'eſt par conſéquent un foie de ſoufre antimonié à-peu-près de même nature que celui avec lequel on fait le *kermès minéral.* Mais, dans l'opération préſente, au lieu de diſſoudre cette matiere dans l'eau, on la fait digérer dans l'eſprit de vin, il paroît que ce menſtrue diſſout une certaine quantité du tout, c'eſt-à-dire, du foie de ſoufre, & par ſon moyen, de la partie réguline de l'antimoine ; car cette teinture ſe colore en rouge, & produit des nauſées, ſuivant *Lémery*,

lorſqu'on la fait prendre intérieurement. Suivant ce même Auteur, la doſe de cette teinture eſt depuis quatre gouttes juſqu'à vingt, dans quelque liqueur appropriée.

Les effets de ce médicament peuvent être fort bons & analogues à ceux du *kermès*; mais il eſt aſſez peu uſité.

Cette diſſolubilité du foie de ſoufre antimonié duns l'eſprit de vin, eſt remarquable; mais ce qui ſe paſſe au juſte dans cette opération, comme dans une infinité d'autres, faites dans la vue d'en tirer des médicamens, demanderoit, pour être bien développé, des recherches chymiques bien plus étendues que tout ce qui a été fait juſqu'à préſent dans ce genre.

Teintures de Mars.

Le fer étant un métal d'un grand uſage dans la Médecine, on a cherché à le préparer de diverſes manieres, pour le faire prendre intérieurement; on en fait, entre autres, pluſieurs préparations qui portent le nom de *teintures*; voici les principales.

Teinture de Mars de Ludovic.

Pour faire cette teinture, ſuivant le Diſpenſaire de la Faculté de Médecine de Paris, on mêle enſemble quatre onces de vitriol de Mars calciné en blancheur, & autant de crême de tartre; on les fait bouillir enſemble dans une livre & demie d'eau, juſqu'à ce que le tout ait acquis une conſiſtance de miel; on met cette maſſe dans un matras; on verſe deſſus de l'eſprit de vin rectifié, à la hauteur de quatre travers de doigt; on fait digérer au bain de ſable; on décante la teinture; on reverſe de nouvel eſprit de vin, qu'on traite de même; on continue ainſi, tant qu'on voit que l'eſprit de vin prend de la couleur; enfin on mêle enſemble toutes ces teintures, & on les conſerve pour l'uſage.

C'eſt encore-là une de ces opérations dont la théorie n'eſt point bien connue, parce que toutes les circonſtances n'en ont point été examinées avec le détail convenable. On entrevoit, à la vérité, que la crême de tartre doit agir ſur la portion de fer, qui n'eſt que peu adhérente

adhérente dans le vitriol martial, ou même qui en est totalement détachée, sur-tout quand il a été calciné en blancheur; que cette combinaison de mars avec l'acide tartareux, peut se dissoudre dans l'esprit de vin, lui donner de la couleur, & par conséquent former la teinture dont il s'agit. Mais l'acide du tartre n'agit-il point aussi sur le fer qui reste uni à l'acide vitriolique? En cas qu'il n'y agisse pas, le vitriol de mars se dissout-il dans l'esprit de vin? S'il ne s'y dissout pas lorsqu'il est seul dans son état ordinaire & bien chargé de fer, ne peut-il pas s'y dissoudre, ou lorsqu'il a déposé une partie de son fer, ou par l'intermède de l'acide tartareux? Enfin, le tartre n'éprouve-t-il pas lui-même une décomposition? C'est ce que personne, je crois, n'a examiné, & c'est cependant ce qu'il faudroit savoir pour connoître au juste la nature de cette teinture de mars. *Voyez pour ses vertus médicinales l'article* FER.

Teinture de mars de Mynsicht.

On prend pour faire cette teinture la quantité qu'on veut de *fleurs de sel ammoniac martiales*; on les fait digérer dans un matras avec suffisante quantité d'esprit de vin rectifié.

L'esprit de vin dissout le sel formé par l'union du fer avec l'acide marin du sel ammoniac, mais, comme il est aussi le dissolvant du sel ammoniac, il n'est pas douteux qu'il ne se charge d'une certaine quantité de ce sel dans cette opération; il est très-possible même qu'à l'aide de ce sel ammoniac, il dissolve une plus grande quantité du sel martial, qu'il ne feroit sans cela; & réciproquement, que le sel martial le mette en état de dissoudre une plus grande quantité de sel ammoniac, comme cela arrive quand on traite de la même maniere le sublimé corrosif & le sel ammoniac avec l'esprit de vin; mais je ne crois pas qu'on ait fait aucunes recherches pour éclaircir ces différens objets.

Les Chymistes qui ont donné les recettes de la plûpart des médicamens de l'espèce de ceux dont nous parlons présentement, faisoient des mêlanges, souvent bisares, dont ils étoient bien éloignés de connoître tous

les effets. Ces remèdes ont été consacrés par l'usage, sans qu'on se soit mis fort en peine d'en bien déterminer la nature; mais à présent que la Chymie prise dans son véritable esprit, devient une science aussi exacte & aussi rigoureuse, dans un certain sens, que la Géométrie, il seroit à propos qu'on soumît à un examen scrupuleux, toutes les anciennes formules de cette espèce. Il arriveroit certainement de-là qu'on en rejetteroit plusieurs, comme incapables de produire les effets qu'on en attend, & qu'on connoîtroit beaucoup mieux les vertus de celles que l'on conserveroit. Il y a lieu de croire que la teinture de Mars de *Ludovic* possède en même-tems les vertus du fer dissous par l'acide marin, & celles du sel ammoniac.

Teinture de Mars alkaline de Stahl.

Cette préparation que *Stahl* nous a fait connoître, est une dissolution du fer dans l'alkali fixe. Quoique cette substance saline soit capable d'agir directement sur le fer, & d'en faire une sorte de dissolution, cette combinaison réussit cependant infiniment mieux, quand on présente le fer à l'alkali déjà divisé par un acide, & surtout par l'acide nitreux, comme *Stahl* l'a enseigné.

Suivant le procédé de ce célèbre Chymiste, il faut donc d'abord dissoudre du fer dans de l'acide nitreux, saturer cette dissolution autant qu'il est possible, & en verser à diverses reprises dans de la liqueur d'alkali fixe végétale bien chargée. Chaque fois qu'on verse de la dissolution de fer dans l'alkali, il se fait d'abord une espèce de précipité en *coagulum* d'une couleur safranée très-rouge; mais ce précipité disparoît bientôt après, en se dissolvant totalement dans l'alkali auquel il donne une couleur jaune rouge foncée: on continue ainsi à verser de la dissolution de fer dans l'alkali, jusqu'à ce qu'on s'apperçoive que le précipité ne puisse plus se dissoudre, on filtre alors la dissolution alkaline; c'est la teinture martiale alkaline de *Sthal*.

Il est facile de concevoir ce qui se passe dans cette opération. L'alkali dans lequel on verse la combinaison du fer avec l'acide nitreux, décompose d'abord cette combinaison, en s'emparant de tout l'acide nitreux, & occa-

sionnant la précipitation du fer ; mais, comme il se trouve beaucoup d'alkali surabondant à la saturation entière de l'acide nitreux, la portion d'alkali qui reste libre après la précipitation, rencontrant le fer très-divisé, le saisit & le dissout entiérement.

Le fer n'est point le seul métal qui puisse être ainsi dissous par l'alkali, presque tous au contraire s'y dissolvent en plus ou moins grande quantité, ainsi que l'a fait voir M. *Margraff*, (troisieme Dissertation de l'édition franç. de ses *Opuscules*, tom. 1. p. 72 & suiv.) Mais ce célébre Chymiste a éprouvé que les alkalis bien purs ne réussissent point pour cela, c'est l'alkali phlogistiqué par sa calcination avec le sang de bœuf, & l'alkali volatil qui lui ont réussi.

Pour revenir à la dissolution particuliere du fer dans l'alkali fixe, il faut observer qu'elle ne réussit point toujours, & même qu'elle est fort sujette à manquer, quoiqu'on observe exactement toutes les circonstances prescrites par son Auteur. J'ai remarqué, & M. *Baumé* aussi, qu'elle réussit beaucoup plus constamment, & en quelque sorte immanquablement, lorsqu'on emploie une dissolution de fer fort éloignée de la saturation, & encore très-acide, ensorte que cette dissolution n'ait rien de la la couleur de rouille jaune rougeâtre, qu'elle prend toujours, lorsqu'elle est bien saturée, mais qu'elle soit claire, limpide, & seulement d'une légère couleur verdâtre. Il nous a paru que la même circonstance d'un grand excès d'acide dans les autres dissolutions métalliques, favorisoit aussi beaucoup leur dissolution subséquente dans l'alkali dans lequel on les versoit ; cela m'avoit presque persuadé que ces dissolutions des métaux dans les alkalis ne pouvoient réussir que par cette manipulation. Mais M. *Marges*, qui a fait beaucoup de bonnes expériences de recherches, m'a fait voir une dissolution de fer très-chargée & très-colorée, dont le fer se dissolvoit parfaitement dans l'alkali fixe à froid, & qui formoit constamment la teinture martiale alkaline, soit qu'on versât de cette dissolution dans l'alkali, soit que ce fût l alkali qu'on versât dans cette dissolution, ce qui prouve que ce phénoméne dépend du concours de plusieurs circonstances, comme de l'état du fer dans l'acide nitreux, qui,

comme on le ſait, eſt très-variable, de la phlogiſtication plus ou moins grande de l'alkali, de la préſence ou de l'abſence du gas, & peut-être même de pluſieurs autres circonſtances, qu'il faudroit examiner dans un plus grand détail, avant que de pouvoir prononcer.

Quoiqu'il en ſoit, cette teinture martiale alkaline nous offre un fer très-diviſé, dans l'état ſalin & de diſſolubilité parfaite, ſans être uni à aucun acide, & qui étant au contraire d'un caractère ſavonneux alkalin, pourroit être un très-bon médicament dans les cas où les martiaux & les anti-acides ſont indiqués en même-tems, & ces cas ſont très-ordinaires, comme le ſavent très-bien les Médecins-praticiens. Au reſte, on peut ſéparer de cette diſſolution un ſafran de Mars très-fin, ſoit qu'on en faſſe précipiter le fer, en ſaturant peu-à-peu l'alkali avec un acide quelconque, ſoit qu'on la laiſſe dépoſer d'elle-même, avec le tems, une partie de ſon fer, car elle en dépoſe beaucoup ſans aucune addition, de même que les diſſolutions acides de ce métal. Nous obſerverons ſeulement que ce fer, qui a été ainſi diſſous par l'alkali, eſt très-diſſoluble dans les acides, enſorte que, lorſqu'on veut le précipiter par un acide, il faut avoir grande attention de ne pas ajouter une ſeule goutte d'acide de plus qu'il n'en faut pour la ſaturation de l'alkali, ſans quoi tout le précipité diſparoît en un inſtant, & la liqueur devient claire & preſque ſans couleur.

Teinture de Mars tartariſée.

Cette préparation, de même que la précédente, porte le nom de *teinture*, quoiqu'elle ne contienne rien de ſpiritueux, mais ſeulement à cauſe de ſa couleur; celle-ci eſt une diſſolution du fer par l'acide, ou peut-être par l'alkali qui exiſte naturellement dans le tartre : c'eſt le véritable *tartre martial ſoluble.*

Pour faire cette combinaiſon, on prend, ſuivant le Diſpenſaire de Paris, ſix onces de limaille de fer non rouillée, & une livre de tartre blanc en poudre; on les mêle enſemble dans un vaiſſeau de fer; on les humecte avec ſuffiſante quantité d'eau pure, pour en faire une maſſe qu'on laiſſe tranquille pendant vingt-quatre heu-

res, afin que le tartre commence à agir sur le fer; ensuite on verse sur ce mélange, six pintes d'eau pure, & on le fait bouillir au moins pendant deux heures, en remuant le mélange, & ajoutant de tems en tems de l'eau chaude pour remplacer celle qui s'évapore : on laisse, après cela, reposer la liqueur, on la filtre & on la fait évaporer jusqu'en consistance de syrop liquide; on y ajoute enfin une once d'esprit de vin, non pour tirer aucune teinture, mais pour empêcher que cette dissolution ne se moisisse, ce à quoi elle est fort sujette.

Ce qui se passe dans cette opération n'est pas encore connu bien au juste. M. *Rouelle* croit qu'il y a décomposition du tartre, & cela est très-probable, l'alkali fixe de cette matiere saline, y joue aussi vraisemblablement un rôle; mais il faut attendre que M. *Rouelle* ait publié toutes les recherches qu'il a faites sur cette matiere, pour voir bien clairement tout ce qui arrive dans cette opération.

La teinture de Mars tartarisée a les mêmes vertus médicinales, que toutes les autres préparations de fer ou ce métal est dans l'état salin & de dissolubilité, mais c'est, comme nous l'avons dit, celle de toutes ces préparations qui a le moins de stypticité : ainsi, dans les cas où les martiaux sont indiqués, & où l'on appréhende en même-tems l'effet de la stypticité; c'est une des meilleures préparations de fer qu'on puisse ordonner : c'est la même chose pour le fond, que l'infusion de la boule de mars ou vulnéraire : *Voyez* FER & TARTRE.

Teinture des métaux, ou *Lilium de paracelse.*

Il y a plusieurs procédés pour faire cette préparation; mais, comme ils reviennent tous à peu-près au même, nous allons donner le plus facile & le plus prompt : on prend pour cela deux parties de *régule d'antimoine martial*, une partie d'*étain fin*, & une partie de *cuivre de rosette*; on les fait fondre ensemble dans un creuset. On pulvérise l'alliage métallique qui en résulte après qu'il est refroidi; on le mêle avec le triple de son poids de nitre purifié; on projette ce mélange à diverses reprises dans un creuset rougi, pour le faire détonner, calciner &

fondre à grand feu, jusqu'à ce que les métaux soient absolument réduits en chaux ; on ôte la matière toute rouge du creuset ; on la réduit promptement en poudre dans un mortier de fer qu'on a fait chauffer ; on la met toute chaude dans un matras ; on verse dessus de l'esprit de vin très-rectifié à la hauteur de quatre travers de doigt ; on laisse en digestion pendant quelques jours, ou jusqu'à ce que l'esprit de vin ait acquis une couleur jaune-rouge très-foncée ; on décante alors cet esprit de vin, on le met dans un flacon : c'est ce qu'on nomme la *teinture des métaux*, ou le *lilium de* Paracelse.

Il paroît par le nom de *teinture des métaux* qu'on a donné à cette préparation, qu'on a cru qu'en effet l'esprit de vin pouvoit extraire quelque chose des substances métalliques sur lesquelles on le fait digérer ; peut-être même la couleur qu'il prend pendant cette digestion, a-t-elle contribué à entretenir cette opinion : cependant, comme le remarque fort bien M. *Baron*, dans ses *Notes* sur *Lémery*, il suffit de faire attention à l'état de calcination où sont les matières métalliques, pour être bien convaincu que ce dissolvant est hors d'état de rien extraire de ces métaux, réduit à la condition de terres presque pures. D'ailleurs M. *Baumé* ayant examiné plus particuliérement le *lilium*, s'est assuré par l'expérience, qu'on n'en peut point tirer la plus petite quantité de matiere métallique d'aucune espèce. Mais, quoique cette préparation ne contienne aucune partie des métaux qu'on emploie pour la faire, ce n'est pas à dire pour cela qu'elle soit sans vertus, ou qu'elle n'en n'ait d'autres que celles de l'esprit de vin pur. Il est certain au contraire que le nitre s'alkalise dans cette opération, & que cet alkali fixe qui prend beaucoup de causticité par la calcination & par l'action des chaux métalliques, devient capable d'agir d'une maniere singulière & très-efficace sur l'esprit de vin qu'il décompose en partie ; il forme avec l'esprit de vin, ou il en dégage une espèce d'huile avec laquelle il se combine, & à laquelle il donne de la couleur & une très-grande âcreté.

Il résulte de-là que la teinture des métaux ressemble beaucoup à ce qu'on appelle la *teinture de sel de tartre*, dont nous parlerons ci-après, & qu'elle a, comme elle,

un caractère spiritueux, savonneux, âcre & alkalin; aussi s'en sert-on avec succès, quand il s'agit d'animer & d'exciter fortement les fibres & les vaisseaux, comme dans l'apoplexie, la paralysie, l'hydropisie; elle est, par la même raison, capable d'accélérer le mouvement du sang, & d'augmenter certaines sécrétions & excrétions, particuliérement celles de la sueur & des urines. La dose de cette teinture est depuis dix ou douze gouttes, jusqu'à quarante, ou même plus dans quelque cordial, suivant les cas.

Teinture d'or.

Voyez OR POTABLE.

Teinture de sel de tartre.

Pour faire cette teinture, on prend du sel alkali de tartre qu'on a tenu en fusion dans un creuset, & qu'on a pulvérisé dans un mortier de fer chauffé; on le met tout chaud dans un matras; on verse promptement dessus de l'esprit de vin rectifié, à la hauteur de deux ou trois travers de doigt; on bouche le matras, & on fait digérer à une chaleur douce pendant deux ou trois jours, ou jusqu'à ce que l'esprit de vin ait acquis une belle couleur jaune-rougeâtre.

Cette préparation est exactement la même pour le fond que la précédente, l'alkali fixe agit sur l'esprit de vin, & lui donne la couleur, comme il le fait dans la teinture des métaux, avec cette seule différence que, comme l'alkali du tartre dans son état ordinaire, est beaucoup moins caustique, que ne l'est celui qui a été calciné avec les chaux métalliques, il agit moins promptement & moins fortement sur l'esprit de vin; aussi la teinture de sel de tartre est-elle moins colorée que celle des métaux; la preuve de tout ceci, c'est que, si, au lieu de ce sel de tartre ordinaire, on emploie ce même sel alkali, ou tout autre alkali fixe rendu caustique par la chaux, on obtient une teinture de ce sel de tartre, tout aussi rouge & aussi active, que l'est la teinture des métaux; il suit de-là que les vertus médicinales de ces deux préparations sont aussi les mêmes.

Teinture de succin.

Voyez *l'article* Succin.

Teinture des végétaux & des animaux.

Il y a un très-grand nombre de préparations médicinales qui portent en général le nom de *teintures*, parce qu'elles se font par la digestion de différentes substances végétales & animales dans l'esprit de vin, auquel elles communiquent différentes couleurs suivant leur nature.

Parmi ces teintures, il y en a qui ne sont faites qu'avec une seule matière végétale ou animale : on les nomme *teintures simples*, & elles portent le nom du végétal ou de l'animal dont on s'est servi pour les faire : telles sont les *teintures de myrrhe*, *d'aloès*, *de safran*, *de castor*, & beaucoup d'autres.

D'autres se font avec un nombre plus ou moins grand de différentes substances végétales & animales, qu'on fait pareillement digérer ensemble dans l'esprit de vin, suivant les différentes recettes ; celles-ci portent le nom général de *teintures composées*, & des noms particuliers rélatifs à leurs Auteurs ou à leurs vertus.

Nous n'entrerons point ici dans le détail de ces différentes teintures, parce que c'est un objet, plutôt pharmaceutique que chymique nous ferons seulement les observations générales suivantes.

Premiérement, comme les végétaux & animaux sont composés de plusieurs principes qui ne sont point tous dissolubles ou également dissolubles dans l'esprit de vin : on ne peut pas regarder les teintures spiritueuses comme des extraits complets des végétaux & animaux, dont elles ont été tirées.

Secondement, les principes de ces substances sur lesquels ce menstrue a de l'action, sont les huiles essentielles volatiles & toutes celles de la même nature ; les résines, proprement dites, les huiles quelconques qui sont dans l'état savonneux & de dissolubilité dans l'eau, par leur union avec quelque matiere saline, les acides, & enfin plusieurs especes de sels neutres. Les principes

au contraire que l'eſprit de vin ne diſſout point directement, ſont les huiles ou concrétions huileuſes, douces, non volatiles & non ſalines, les ſubſtances purement gélatineuſes & gommeuſes, la matière glutineuſe végéto-animale, les matieres terreuſes non ſalines & indiſſolubles dans l'eau; enfin un grand nombre de ſels neutres indiſſolubles par leur nature dans ce menſtrue, & qui n'ont point encore été déterminés.

Troiſiémement, de ces principes des végétaux & des animaux eſſentiellement indiſſolubles dans l'eſprit de vin, pluſieurs, & en particulier toutes les gommes, les gelées, & les ſels neutres le ſont dans l'eau.

Quatriémement, il ſuit de cette derniere obſervation, qu'il doit y avoir une grande différence entre les teintures tirées du même végétal ou animal, ſuivant l'état de ſiccité de ces ſubſtances & la déphlegmation de l'eſprit de vin qu'on emploie; car il eſt évident qu'une teinture faite avec des plantes qui ſont encore humides, & avec un eſprit de vin peu déphlegmé, doit contenir des principes gommeux & ſalins qui ne ſe trouveront pas dans une autre teinture faite avec les mêmes plantes parfaitement ſéches, & un eſprit de vin parfaitement rectifié.

Cinquiémement enfin, nombre d'expériences de Chymie nous prouvent que des ſubſtances qui ne ſont point naturellement diſſolubles dans un menſtrue, y deviennent diſſolubles par l'intermède de quelque autre matière, & comme il y a dans les végétaux & dans les animaux des principes qui peuvent ſervir ainſi d'intermède, pour faciliter la diſſolution de quelques autres principes, nous ne ſommes point aſſurés que les teintures ſpiritueuſes ne contiennent préciſément que ceux des principes des végétaux & des animaux qui ſont eſſentiellement & par eux-mêmes diſſolubles dans ce menſtrue, le contraire eſt même très-probable; mais il s'en faut beaucoup qu'on ait aſſez examiné ces objets pour pouvoir rien prononcer à ce ſujet, ſi ce n'eſt d'une maniere très-vague & très-générale, comme nous le faiſons ici: *voyez* ANALYSE PAR LES MENSTRUES, & ESPRIT ARDENT.

TERRE. La terre eſt une des quatre ſubſtances ſimples, qu'on nomme *élémens* ou *principes primitifs*, parce

qu'elles sont en effet les plus simples de celles qui entrent dans la combinaison des corps composés. Nous ne pouvons douter en particulier que la plûpart des composés dont nous pouvons faire l'analyse, ne contiennent de la terre comme un de leurs principes; car après que l'art a épuisé ses efforts pour pousser leur décomposition jusqu'où elle peut aller, il reste toujours une matiere fixe & solide à laquelle on ne peut plus occasionner de changemens, & c'est cette matiere qu'on nomme en général terre. Elle a la solidité, la pesanteur, la fixité & les autres principales propriétés de la masse de matiere solide qui forme le globe que nous habitons, lequel porte aussi le nom de terre.

Ces considérations générales suffisent pour nous convaincre qu'il y a dans la nature une substance, dont les propriétés sont fort différentes de celles du feu, de l'air, & de l'eau, laquelle est, comme ces autres substances, un des élémens des corps composés. Mais une assertion vague de cette espece, ne suffit point pour les Chymistes : leur objet ne se borne point à constater l'existence & la présence des différentes substances qu'ils examinent; il faut encore qu'ils reconnoissent toutes les propriétés de ces substances considérées dans leur plus grand degré de pureté & de simplicité. Or, ils ont éprouvé de grandes difficultés & de grandes incertitudes, lorsqu'ils ont voulu déterminer ainsi les propriétés essentielles de l'élément terrestre le plus pur & le plus simple.

Il n'en est point de la terre, comme des autres élémens : la nature nous offre ces derniers, le feu, l'air & l'eau, sinon absolument exempts de tout mélange, du moins dans un degré de pureté suffisant pour que les matieres hétérogènes qui leur sont alliés, ne nous empêchent point de reconnoître avec certitude & facilité leurs propriétés essentielles & fodamentales. Ces propriétés de chacun de ces élémens purs, sont si bien marquées & si sensibles, que personne n'a jamais été tenté d'admettre plusieurs especes de feu, d'air, ou d'eau, malgré les différences qui peuvent naître des corps hétérogènes dont ils sont presque toujours mêlés.

Mais nous ne pouvons pas dire la même chose de la

terre ; car il y a un nombre considérable de ſubſtances auxquelles on a donné le nom de terre, parce qu'elles poſſédent en effet les principales propriétés de l'élément terreſtre : mais ces ſubſtances examinées plus particuliérement ſe trouvent être, à d'autres égards, ſi différentes les unes des autres, & il eſt ſi difficile de les ſimplifier, & de les purifier exactement de tout ce qui déguiſe en elles les propriétés eſſentielles de la terre la plus élémentaire, qu'on n'eſt point encore bien aſſuré, s'il n'y a qu'une ſeule terre primitive, ſimple & élémentaire, ou s'il y en a pluſieurs eſſentiellement différentes, quoiqu'également ſimples.

L'opinion cependant la plus générale, & la plus vraiſemblable, eſt que, comme il n'y a qu'une ſeule eſpece de feu, d'air & d'eau, de même il n'y a qu'une ſeule & unique terre élémentaire. Ce ſont les Alchymiſtes qui ont fait les plus grandes recherches & entrepris les plus grands travaux pour trouver cette terre primitive : non qu'ils ſe ſouciaſſent beaucoup de la connoître pour elle-même, & d'en déterminer les propriétés, un pareil motif étoit peu capable de les toucher ; mais parce qu'ils s'imaginoient que, comme l'or eſt le plus pur des métaux, ce devoit être auſſi la terre la plus pure qui entrât dans ſa compoſition ; ils ont donc cherché preſque partout cette terre élémentaire qu'ils nommoient vierge & pure ; ils ont entrepris de la tirer de la pluie, de la roſée, de l'air, des cendres, des végétaux, des animaux, & de pluſieurs minéraux ; mais en la cherchant ainſi dans des corps compoſés, dont elle faiſoit partie, c'étoit préciſément le moyen de ne la pas trouver : car nous verrons que quand une fois cet élément a fait partie d'un corps compoſé, il eſt comme impoſſible de le débarraſſer entiérement des ſubſtances auxquelles il s'étoit uni.

Quelques-uns des plus excellens Chymiſtes Phyſiciens, ſemblent avoir mieux aimé admettre pluſieurs eſpeces différentes de terres principes, que de rechercher la nature de la plus ſimple & de la plus élémentaire de toutes les terres. On ſait que *Beccher* admettoit trois principes auxquels il donnoit le nom de terre : ſavoir, la *terre vitrifiable*, la *terre inflammable*, & la *terre*

mercurielle, qui ſont connues ſous le nom des *trois terres de Beccher.*

M. *Pott*, en examinant les principales eſpèces de terres différentes que nous offre la Nature, les a diviſées en quatre claſſes, qu'il nomme *terre vitrifiable*, *terre calcaire*, *terre argilleuſe* & *terre gypſeuſe*. Ce ſavant Chymiſte expoſe les propriétés eſſentielles de ces quatre eſpèces de terre, ſans cependant affirmer qu'elles ſoient toutes également ſimples, & ſans même déterminer celle qu'il regarde comme la plus ſimple.

Cependant, comme la terre eſt un élément qui entre dans la compoſition de preſque tous les corps, & qu'il paroît être même celui qui influe le plus ſur leurs propriétés, il eſt très-important de connoître le plus exactement qu'il eſt poſſible, qu'elle eſt la plus ſimple & la plus élémentaire de toutes les ſubſtances qu'on regarde comme terreuſes, & auxquelles on a donné le nom de terre. Il ſemble qu'on peut ſe décider ſur cet objet, en conſidérant d'abord quelles ſont les propriétés eſſentielles par leſquelles toutes ces ſubſtances terreuſes différent des autres élémens, & enſuite en regardant, comme la plus pure & la plus ſimple de toutes, celle qui poſſéde ces propriétés diſtinctives dans le degré le plus éminent & le plus marqué : car on ne peut douter que les propriétés qui diſtinguent les matieres terreuſes quelconques de tous les autres élémens ; ne ſoient les caractères eſſentiels & ſpécifiques de l'élément terreſtre ; & il paroît également évident, que plus une ſubſtance poſſéde dans un haut degré ces propriétés caractériſtiques de l'élément terreſtre, plus elle s'approche de cet élément, conſidéré dans ſon état de pureté & ſimplicité.

Cela poſé, ſi l'on compare aux autres élémens toutes les ſubſtances qu'on peut raiſonnablement regarder comme de nature terreuſe, on ſera bientôt convaincu qu'il n'y en a aucune qui n'en différe totalement par une *peſanteur*, une *dureté*, une *fixité*, & une *infuſibilité*, infiniment plus conſidérables qu'elles ne le ſont dans aucun autre élément : car ces qualités conſidérées dans le feu, comparé à toute autre matiere, ſont inſenſibles & paroiſſent nulles ; elles ſont infiniment petites dans l'air, plus ſenſibles & plus conſidérables dans l'eau, mais in-

finiment moindres dans cet élément même, qu'elles ne le sont dans tout ce qui peut être regardé comme terre, & l'on doit conclure de-là, que les qualités dont nous venons de parler, sont les propriétés essentielles distinctives & caractéristiques de l'élément terrestre. Or, si l'on soumet à l'examen les substances quelconques, qui peuvent être regardées comme terreuses; on n'en trouvera aucune qui réunisse & posséde ces qualités au même degré, que celle que les Chymistes sont convenus de nommer *terre vitrifiable*; nous disons donc que cette espece de terre est la plus pesante, la plus dure, la plus fixe, la plus infusible, & même la plus *apyre* de toutes les terres, lorsqu'elle est dans sa plus grande pureté, & que par conséquent c'est aussi la terre la plus homogène, la plus simple & la plus élémentaire, comme nous allons nous en convaincre par l'examen plus détaillé des propriétés de cette terre, & par la comparaison que nous en ferons avec les autres substances terreuses.

Nous appellons terre vitrifiable, celle dont les parties intégrantes réunies, forment des masses de matière ou des pierres absolument blanches sans couleur, d'une transparence & d'une dureté infiniment plus grandes, que ne le sont ces mêmes qualités dans tout autre corps de la nature, qui enfin n'éprouve aucune altération, ni même aucune fusion par l'action du feu la plus forte que nous puissions lui appliquer.

Il est vrai que parmi les pierres dures qu'on nomme vitrifiables, nous en connoissons peu qui possédent rigoureusement toutes les qualités dont nous venons de parler, parce qu'il y en a fort peu en effet dans lesquelles la terre vitrifiable soit absolument pure. La plûpart de ces pierres, qui sont les cailloux durs de toute espèce, les sables, les grais, les agates, les quarts, le crystal de roche, & celles qu'on nomme pierres fines ou pierres précieuses, manquent de quelqu'une des qualités requises dans la terre vitrifiable la plus pure; les unes sont opaques, ou seulement demi-transparentes; les autres sont diversement colorées, quelques-unes sont fusibles à un grand feu, seules, ou avec l'addition de fort peu de matiere fondante; d'autres enfin, quoique toujours infiniment plus dures que toute autre espèce

de pierres, manquent cependant du dernier degré de dureté, & tout cela prouve qu'elles sont alliées de substances hétérogènes, principalement des substances phlogistiques, métalliques, peut-être même salines, & terreuses d'une autre espèce.

La plus pure de toutes les pierres du genre de celles qu'on nomme vitrifiables; c'est le crystal de roche le plus net, le plus blanc, le plus transparent; ce sera donc cette pierre ou les autres pierres vitrifiables qui lui ressemblent le plus, dont les propriétés nous serviront à nous former une idée de celles de la terre primitive élémentaire & inaltérée, & en cela notre sentiment est entiérement conforme à celui de *Stahl*, qui admet à la vérité les trois terres de *Beccher*, mais qui en même-tems rectifie la théorie de ce Chymiste, en assurant qu'il ne regarde comme l'élément terrestre, proprement dit, que la premiere terre de *Beccher*, c'est-à-dire, la *terre vitrifiable*, (*Specimen Beccherianum*, pag. 44, n°. xxv.)

Mais avant que d'entrer dans le détail des propriétés de cette terre, il est à propos que nous fassions encore quelques observations sur toutes ces matieres terreuses & pierreuses dures que nous offre la Nature, & que les Naturalistes & Chymistes sont convenus de nommer *vitrifiables*.

Notre premiere observation sera sur cette dénomination même de *terre vitrifiable*, parce qu'elle est très-capable d'induire en erreur, & de donner une idée fausse de la vraie nature de ces pierres. Nous disons donc que cette épithéte de *vitrifiable* qu'on a donnée à ce genre de terre ou de pierre, vient premiérement de ce qu'il s'en trouve quelques-unes, qui à cause des matieres hétérogènes qu'elles contiennent, sont en effet capables de se fondre & de se changer en verre sans addition, & par la seule action d'un très-grand feu, & de ce que beaucoup d'autres qui ont une moindre fusibilité que celles dont nous venons de parler, mais qui en ont cependant communément plus que les terres & pierres d'un autre genre, exigent pour leur fusion & vitrification parfaite une moindre quantité de fondant & une moindre action du feu.

Secondement, comme les terres & pierres qu'on nom-

me *vitrifiables*, ont toutes, quoiqu'impures, plus de dureté & de transparence que les autres, & qu'elles sont les plus propres à communiquer ces bonnes qualités au verre; c'est encore une raison pour laquelle on les emploie par préférence aux autres dans la composition du verre ou crystal artificiel, & ce sont-là les seules raisons qui aient fait donner aux terres & pierres de ce genre le nom de *vitrifiable*. Mais on n'en doit point du tout conclure, que la substance terreuse qui les compose presque entiérement, soit de sa nature plus fusible & plus vitrifiable que toute autre matière terreuse; au contraire, je le répéte, la terre vitrifiable, lorsqu'elle est bien pure, est la moins fusible & la moins vitrifiable de toutes les terres.

Ainsi on peut regarder comme un principe général, que les terres & pierres qu'on nomme vitrifiables, ne le sont point essentiellement & par leur nature, malgré cette dénomination; que celles qui se fondent le plus facilement, & qui sont en effet les plus propres de toutes les terres à la vitrification, ne doivent cette qualité qu'aux matières hétérogènes dont elles sont alliées, & qu'en général, les plus blanches, les plus nettes, les plus transparentes, & les plus dures de ces pierres, sont en même-tems les plus réfractaires & les plus difficiles à fondre.

Notre seconde observation aura pour objet la pesanteur des pierres vitrifiables; nous avons dit que la plus pure & la plus simple de toutes les terres, doit être aussi la plus pesante, & il est certain qu'en effet les pierres vitrifiables les plus pures, ont une pesanteur spécifique plus grande que celle des pierres calcaires, argilleuses, gypseuses & autres quelconques; cependant il n'est pas moins certain que les métaux, les terres métalliques & plusieurs espèces de *spaths* tant *calcaires* que *séléniteux*, surpassent beaucoup en pesanteur spécifique les pierres vitrifiables les plus compactes; mais il faut considérer que ces matieres terreuses sont fort alliées, & ne sont que des corps fort composés en comparaison des terres pures. On pourroit objecter, à la vérité, que si la terre élémentaire est la matiere essentiellement la plus pesante, de quelque nature que soient les autres es-

pèces de matiere auxquelles elle ſoit alliée, comme elles ne peuvent être que des matieres plus légeres, il n'en peut résulter auſſi que des composés moins peſans, & même d'autant moins peſans, que la terre pure ſera alliée à une plus grande quantité d'autres matieres quelconques. Cette objection ſeroit ſans réplique, ſi la peſanteur ſpécifique d'un corps, étoit toujours proportionnée à celle des parties intégrantes & conſtituantes qui le composent; mais comme ces mêmes parties peuvent s'arranger entre elles, de maniere qu'elles laiſſent des vuides beaucoup plus; ou beaucoup moins grands, il s'enſuit évidemment qu'un corps, quoique composé de parties eſſentiellement plus légères, peut cependant avoir une peſanteur ſpécifique plus grande qu'un autre composé de parties eſſentiellement plus peſantes, & c'eſt ce qui arrive dans tous les métaux, & dans tout ce qui tient de la nature métallique. On connoît même des combinaiſons, non-ſeulement de métaux, mais encore de ſubſtances non métalliques, dont la peſanteur ſpécifique eſt plus grande que la ſomme de celles des matieres combinées. Ainſi la peſanteur des métaux, des pierres & des terres métalliques, n'empêche point du tout qu'on ne puiſſe regarder le principe terreux pur & élémentaire, comme l'eſpèce de matiere eſſentiellement la plus peſante qu'il y ait dans la nature.

Après ces explications, nous pouvons conſidérer les propriétés de la terre élémentaire, dans les pierres vitrifiables les plus pures, & les comparer avec celles des autres élémens. Comme l'eau eſt celui qui eſt le plus à notre portée, & que nous pouvons examiner le plus exactement, ce ſera à l'eau que nous comparerons la terre vitrifiable la plus pure, bien entendu que c'eſt dans leur état d'*agrégation*, que nous conſidérons ces élémens, car nous n'avons guère de moyens de connoître leurs parties primitives intégrantes, en les enviſageant comme iſolées, & ſéparées les unes des autres.

Si donc l'on ſuppoſe d'une part une maſſe d'eau abſolument pure, expoſée à un degré de froid ſuffiſant pour que cette eau ſoit en glace dure, ſolide & compacte, & que d'autre part on lui compare une maſſe de terre vitrifiable, comme de cryſtal de roche, le plus beau, le

plus

plus net, le plus blanc, & le plus transparent, on reconnoîtra facilement que ces deux matières se ressemblent parfaitement par le simple coup-d'œil. On trouvera qu'elles sont l'une & l'autre exemptes de toute couleur, de toute odeur, & même de toute saveur; la transparence & l'apparence étant d'ailleurs aussi absolument égales. Ensorte que si l'on ne pouvoit pas pousser plus loin l'examen de leurs propriétés, on ne pourroit les regarder que comme deux masses d'une seule & même matière. Mais dès qu'on voudra reconnoître d'autres propriétés dans ces substances, comme la pesanteur, la dureté, la fusibilité, la fixité; alors on y trouvera des différences, qui ne sont, à la vérité, que du plus au moins, mais très-grandes & très-considérables: la pesanteur spécifique du crystal de roche se trouvera presque quadruple, de celle de la glace d'eau. Si l'on sonde la dureté de l'un & de l'autre, on verra que la masse terreuse résistera à la pointe de l'acier le plus dur, sans en être entamée, & jettera beaucoup d'étincelles lorsqu'on la frappera avec l'acier; tandis que la masse d'eau glacée se laissera facilement rayer & percer par le même outil, & que l'acier n'en tirera point d'étincelles par la percussion. Les différences deviendront bien encore plus sensibles, si l'on applique la même action de feu à l'une & à l'autre de ces substances; la masse de glace d'eau éprouvera à peine la moindre tiédeur, qu'elle entrera aussi-tôt en fusion, & deviendra très-fluide, tandis que le crystal n'éprouvera aucun changement sensible par cette chaleur. Nous disons *sensible*, parce qu'il n'est pas douteux qu'à la moindre diminution de froid, il doit en éprouver de très-réels, comme de se dilater, & d'avoir en conséquence moins de pesanteur & de dureté; mais ces changemens, sur-tout les deux derniers, sont si peu considérables dans une pierre vitrifiable, au degré de chaleur qui résout la glace en eau, qu'il est probable qu'on ne pourroit pas même les apprécier. Enfin, si l'on poursuit l'examen de nos deux substances, en continuant de leur appliquer une chaleur augmentée par degrés, on verra l'eau se dissiper totalement en vapeurs, bien avant même que l'une & l'autre substance soient parvenues à la chaleur de l'incandescence, & la pierre vitri-

fiable continuera à supporter une chaleur augmentée presqu'à l'infini, jusqu'à être toute blanche & éblouissante du feu, sans devenir liquide, & sans qu'aucune de ses parties se soit exhalée en vapeurs ; car après avoir supporté cette épreuve, on la trouvera du même poids qu'auparavant.

Voilà jusqu'où nous pourrions pousser cet examen, car on ne peut pas produire une chaleur assez forte, même en employant le foyer des meilleurs *miroirs ardens*, pour fondre une pierre vitrifiable très-pure. Mais en supposant qu'on pût produire une chaleur suffisante pour cette fusion, ou que cette pierre fût transportée dans des foyers infiniment ardens, tel qu'on conçoit, par exemple, la substance même du soleil, alors elle se fondroit, & même se réduiroit en vapeurs, si l'ardeur du feu étoit assez violente ; & quand elle cesseroit d'éprouver cette chaleur, & qu'elle se refroidiroit, elle se refigeroit & redeviendroit telle qu'elle étoit auparavant. Il en seroit de la pierre vitrifiable, à cet égard, comme de la masse d'eau qui est fluide, & se réduit en vapeurs quand elle éprouve un certain degré de chaleur, & qui se remet en glace solide quand elle cesse d'éprouver cette chaleur ; les différences qu'il y a entre ces substances, ne sont, comme nous l'avons déja dit, que du plus au moins ; mais aussi elles sont très-grandes en plus & en moins.

Il semble qu'on pourroit inférer de ces considérations, que les élémens ou les substances les plus simples que nous connoissions, ne sont essentiellement qu'une seule & même matière, & ne different entr'eux que par la masse & par la forme de leurs molécules primitives intégrantes, lesquelles, à raison de cette diversité de forme & de masse, ont une tendance beaucoup plus ou beaucoup moins grande à s'unir entre elles ; & l'on seroit tenté de croire qu'il y auroit à cet égard une espèce d'analogie ou de gradation entre eux; ensorte, par exemple, que la terre seroit à l'eau, ce que l'eau est à l'air, ce que l'air est au feu. Mais ce ne sont-là que des spéculations purement systématiques ; car nous sommes encore bien éloignés de pouvoir apprécier assez exactement les propriétés

essentielles des élémens pour être en état de rien déterminer de précis & de positif à cet égard.

Quoi qu'il en soit, nous ne pouvons douter que ce ne soit que par la tendance extrême qu'ont les parties propres de la terre les unes vers les autres, & par la force avec laquelle elles sont capables de cohérer entre elles, que cet élément differe singuliérement des autres; car on sent bien que sa dureté, son infusibilité, sa fixité, sa pesanteur même, ne sont que les effets ou les suites nécessaires de cette propriété principale & essentielle; & c'est assurément par cette même propriété que l'élément terrestre agit dans le systême entier de la Nature. Il est par-là le principe de la consistance de tout ce qu'il y a de solide dans l'univers, il reçoit, il fixe & corporifie en quelque sorte les autres élémens; enfin de même que sans le feu le monde entier ne seroit qu'une masse immense de matière solide & immobile; de même sans la terre il ne seroit qu'un amas confus de brouillards, de vapeurs, un cahos d'atômes incohérens, privé de l'harmonie & de l'équilibre qui l'entretiennent & le font subsister.

Nous avons eu occasion de faire voir dans beaucoup d'endroits de cet Ouvrage, que c'est la tendance générale qu'ont les uns vers les autres toutes les parties de la matière, qui est le grand ressort de l'univers; que c'est par l'effet de cette force, que se font toutes les combinaisons, toutes les dissolutions; que s'exécute en un mot tout le mouvement, tout le travail de la Nature: comme il est bien démontré par les propriétés essentielles de la terre, que ce sont les parties propres de cet élément qui possedent cette force de tendance dans le plus haut degré; il s'ensuit qu'on doit regarder la terre comme étant dans ce sens le plus actif & le plus puissant de tous les élémens. Cette idée est assurément bien contraire à celle des Chymistes & Physiciens, qui, faute d'un examen suffisant, & trompés par l'inaction apparente de la terre considérée dans son état d'agrégation, ont décidé que c'étoit un élément purement passif, qui ne faisoit que céder à l'impulsion des autres élémens. Il est bien vrai que lorsque les parties propres de la terre sont unies entre elles, elles paroissent, & sont en effet

incapables d'agir ſur d'autres corps, parce qu'alors elles épuiſent toute leur action mutuellement les unes ſur les autres : mais la force même avec laquelle elles adherent entre elles, & qui les rend alors incapables de ſe prêter à d'autres unions, l'extrême dureté en un mot, & l'indiſſolubilité d'une maſſe de terre pure, doivent démontrer au contraire aux yeux d'un Phyſicien éclairé, que ſi l'on ſuppoſe les parties propres de la terre aſſez ſéparées & éloignées les unes des autres pour qu'elles ne puiſſent ſe joindre & épuiſer leur action les unes ſur les autres, elles doivent jouir alors de toute cette tendance, qui eſt extrême, être en quelque ſorte dans un *niſus* violent, juſqu'à ce qu'elle ſoit ſatisfaite, & par conſéquent tendre avec la plus grande force à s'unir aux parties de matière quelconque qu'elles trouveront à leur portée, & auxquelles elles pourront ſe joindre. Nous ne connoiſſons point, à la vérité, de terre pure qui ſoit dans cet état d'agrégation rompue, mais nous connoiſſons des composés dans leſquels les parties primitives intégrantes de l'élément terreſtre; ne ſont combinées qu'avec des parties d'eau incapables de ſatisfaire toute leur tendance à l'union : ce ſont les ſubſtances ſalines les plus ſimples, telles que les acides & les alkalis; & nous pouvons juger par la force & par la véhémence de l'action de ces diſſolvans, combien ſeroit violente celle des parties propres de la terre, qui pourroit exercer ſur d'autres ſubſtances toute la force attractive qui leur eſt propre.

Quoiqu'il y ait tout lieu de croire que la maſſe entière de notre globe ſoit formée par un amas immenſe de cette terre élémentaire; vitrifiable, & peut-être vitrifiée, comme le penſe l'illuſtre *Buffon*, nous ne trouvons cependant à la ſurface ſur laquelle nous vivons, qu'une fort petite quantité de cette même terre non altérée, & dans ſon état primitif, peut-être même n'en exiſte-t-il point du tout; car, comme nous l'avons vu, les pierres vitrifiables communes qui en ſont principalement formées ſont bien éloignées du degré de pureté de la terre élémentaire primitive.

On ceſſera d'être étonné de cette rareté de l'élément terreſtre pur, ſi l'on conſidére que la ſurface de la terre,

la feule partie de notre globe que nous puiffions connoître, a été de tout tems, & depuis fon origine, expofée à l'action continuelle des autres élémens; & que par un travail qui n'a jamais fouffert la moindre interruption, la Nature, aidée du feu, de l'air & de l'eau, a peu-à-peu défuni les parties intégrantes de la terre élémentaire; & en les combinant d'une infinité de manières, & dans une infinité de proportions différentes avec les parties de ces autres élémens, en a formé le nombre innombrable de corps compofés de diverfes efpèces qui occupent toute fa furface jufqu'à une profondeur, probablement fort petite par rapport au diamètre entier du globe, mais fort grande par rapport à nous, dont les plus grands efforts fe font réduits jufqu'à préfent à la creufer de quelques centaines de pieds, c'eft-à-dire, à en effleurer à peine la première écorce.

Toutes les portions de terre élémentaire, qui après avoir été ainfi défunies d'entre elles, ont été combinées avec des parties de matière d'une autre nature, ont reçu une altération & des changemens très-fenfibles, dont l'empreinte refte toujours, & qui les empêchent enfuite, malgré toutes les décompofitions qui peuvent arriver, de reparoître dans leur première pureté & fimplicité; elles prennent donc différentes formes qui dépendent de la nature des compofés dans la combinaifon defquels elles étoient entrées. Ainfi, par exemple, la terre qui a fait partie des animaux cruftacées, ou plutôt de leurs coquilles & écailles, prend le caractère de celle que l'on nomme *calcaire*, laquelle eft fufceptible de fe changer en chaux vive par l'action du feu. Celle qui eft entrée dans la compofition des plantes & du corps même des animaux, après qu'elle a été dépouillée, le plus qu'il eft poffible, des principes des compofés auxquels elle étoit unie, forme toutes les *terres argilleufes*: on en trouve qui participent en même-tems & des propriétés des terres calcaires & de celles des terres argilleufes; elles font connues fous le nom de *marnes*. Ces dernières, que les Chymiftes n'ont point encore examinées fuffifamment, ou font un mélange d'argille & de terre calcaire, ou bien ont reçu de la Nature une élaboration

qui les a transformées en une terre particulière, moitié calcaire, moitié argilleuse.

A l'égard de l'espèce de terre qui forme les sables & les pierres vitrifiables communes & impures, comme elle retient, beaucoup plus que toutes les autres, les propriétés essentielles de la terre élémentaire, malgré les parties hétérogènes, phlogistiques, & autres dont elle est alliée, il est bien difficile de savoir si elle a fait partie de quelques corps très-composés, des principes desquels elle auroit été ensuite séparée bien plus exactement que les terres calcaires & argilleuses; ou bien si ce sont des portions de terre primitive, qui sans avoir fait partie d'aucune combinaison intime, ont seulement été divisées jusqu'à un certain point, & chariées par les eaux, & dont les parties se seroient ensuite réunies entre elles, après avoir seulement contracté une union légere avec quelques matières phlogistiques, métalliques, & autres dont on les trouve alliées. Cette dernière supposition me paroît la plus vraisemblable; mais ce ne sera que par de très-grandes recherches d'Histoire Naturelle & de Chymie, qu'on pourra savoir à quoi s'en tenir sur cet objet.

On peut juger par ce que nous avons dit des principales espèces de terres qui forment la surface du globe, qu'à l'exception de la terre vitrifiable la plus pure, il n'y en a aucune qui ne soit altérée & alliée de quelque matière hétérogène. Ces sont ces restes de matières étrangères encore unies à la terre primitive, qui spécifient & caractérisent ces différentes espèces de terre: & comme elles conservent & retiennent même toutes fortement leur caractère propre, on en doit conclure que ces matières étrangères leur sont unies très-intimement. Ce seroit sans doute un beau problême à résoudre, que de purifier & simplifier ces terres alliées, jusqu'au point de les assimiler parfaitement à la terre vitrifiable la plus pure. Mais il est vraisemblable que ce problême est au-dessus des forces de l'art; car s'il est très-difficile, en général, de séparer exactement & jusqu'à la dernière partie, deux substances quelconques qui ont été une fois unies, cette séparation devient encore d'une difficulté infiniment plus grande, quand l'une des deux a

une force d'attraction & d'affinité extrême, comme l'est celle de la terre. C'est la vraie raison pour laquelle nous ne trouvons qu'une si petite quantité de terre pure parmi les corps qui sont à notre portée ; & qu'au contraire le globe est couvert d'une si grande quantité de substances terreuses si différentes les unes des autres, qu'on seroit porté à les regarder comme des êtres de nature essentiellement différente.

Terre argilleuse.

Voyez ARGILLE.

Terre calcaire.

Les Chymistes ont donné ce nom en général à toutes les substances terreuses ou pierreuses, qui, exposées à un degré de feu suffisant, prennent les caractères de la *chaux vive*.

La Nature nous offre une quantité considérable de terres & pierres calcaires qui different entre elles par quelques propriétés particulières dépendantes de leur pureté plus ou moins grande, mais qui se ressemblent par des propriétés essentielles communes à toutes, & singuliérement par la *calcinabilité*.

Les principales espèces de ces terres ou pierres, sont les craies, toutes les pierres coquillieres calcinables dont on se sert pour bâtir, tous les marbres, les stalactiques calcinables, les espèces d'albâtres & de spaths qui sont aussi susceptibles de se changer en chaux vive par l'action du feu.

Parmi ces pierres, il y en a un grand nombre qui sont visiblement impures & alliées, ce sont singuliérement celles qui ont des couleurs : mais parmi les plus nettes & les plus blanches, il est encore difficile d'assigner quelles sont celles dont la terre est la plus pure, parce que les Chymistes & Naturalistes ne les ont point encore comparées les unes aux autres sous ce point de vue. On devra sans doute, regarder comme telles, celles qui se trouveront posséder au plus haut degré les propriétés essentielles de la terre calcaire, dont nous allons parler.

Les pierres calcaires ſont toutes beaucoup moins dures qu'aucune pierre vitrifiable, il n'y en a point qui ne ſe laiſſe entamer facilement par les outils; il s'en trouve dont les parties ayant été bien diviſées, chariées par les eaux, & enſuite dépoſées ſucceſſivement les unes ſur les autres, forment des concrétions, ou plutôt des cryſtalliſations fort nettes, & même fort tranſparentes; mais quelques tranſparentes qu'elles ſoient, elles ſont toujours fort inférieures, à cet égard, aux pierres vitrifiables les plus pures.

On n'a point encore comparé exactement la peſanteur ſpécifique des différentes eſpèces de pierres calcaires avec les pierres vitrifiables; on ſait ſeulement qu'il y a certains ſpaths de nature calcaire, qui ſurpaſſent beaucoup en peſanteur toutes les autres matières pierreuſes. & qu'on a nommés à cauſe de cela *ſpaths peſans*. Mais comme il eſt bien certain que la peſanteur de ces pierres eſt due à des matières étrangères, & que ce n'eſt point en qualité de pierres calcaires qu'elles ont cette peſanteur extraordinaire, cela n'empêche point qu'on ne doive regarder les pierres calcaires, en général, comme moins peſantes que les pierres vitrifiables: car, à cette exception près, elles le ſont toutes en effet.

Si l'on diviſe par la trituration une terre ou pierre calcaire, & qu'on l'humecte enſuite avec de l'eau, elle en abſorbe une certaine quantité, ſur-tout ſi elle eſt bien ſeche, & elle forme avec elle une ſorte de pâte, dont les parties ont enſemble une certaine liaiſon; mais cette pâte n'a jamais la même ductilité que celle qu'on forme avec les argilles, elle ſe deſſeche auſſi & ſe déſunit beaucoup plus promptement.

Tous les acides ont une action marquée ſur la terre calcaire, ils l'attaquent & la diſſolvent avec plus ou moins d'efferveſcence; cette action des acides ſur les terres & pierres calcaires, eſt une des épreuves qu'on a coutume d'employer pour les diſtinguer d'avec pluſieurs autres matières terreuſes & pierreuſes, auxquelles elles reſſemblent beaucoup par le coup-d'œil, & même par pluſieurs propriétés.

Il eſt à obſerver ſur cette efferveſcence que les terres calcaires ſont en ſe diſſolvant dans les acides, qu'elle

n'eſt due qu'au dégagement d'une ſubſtance qui eſt elle-même de nature acide, & dont les terres calcaires, qui n'ont point éprouvé l'action du feu, ſont naturellement ſaturées : ce que cet acide a de plus remarquable, c'eſt que ſi, à meſure qu'il ſe dégage, on le reçoit, ſans le contact de l'eau, dans un récipient propre à le contenir, il ne s'y raſſemble pas en liqueur & dans l'agrégation aqueuſe, mais au contraire en fluide auſſi élaſtique que l'air. C'eſt en vertu de cette agrégation aërienne, qui lui eſt propre, qu'il ſe dégage ſous la forme de bulles qui ſont la matière même de l'efferveſcence. Cet acide, qui prend toujours l'état de l'air quand il eſt libre, n'eſt bien connu que depuis les découvertes qu'en ont faites les Docteurs *Black*, *Prieſtley*, & autres Phyſiciens modernes : la nature de ſon agrégation, ſon élaſticité, & pluſieurs autres propriétés qui lui ſont communes avec l'air, l'ont fait prendre d'abord pour de l'air ; & la propriété qu'il a de ſe combiner avec toutes les ſubſtances capables de s'unir aux acides, lui ont fait donner le nom d'*air fixe*, ou *fixé*, ou *fixable*. Mais il me paroît certain que ces noms ſont très-impropres, en ce que ce n'eſt point de l'air. Comme il éteint le feu, & qu'il fait périr ſubitement les animaux, j'ai cru devoir le déſigner par le nom de *gas méphytique*, auquel je renvoie pour les autres propriétés. Je ferai ſeulement obſerver ici, que comme cet acide aërien ou aëriforme eſt le plus foible de tous, il n'y en a aucun qui ne puiſſe le dégager des terres calcaires ; & de-là vient que ces terres dans leur état naturel font une efferveſcence ſenſible, quand on les diſſout par un acide quelconque.

Je dois faire obſerver néanmoins que cette efferveſcence avec les acides, qu'on a regardée comme une preuve ſure pour faire reconnoître les terres calcaires, ne l'eſt point du tout.

1°. Parce qu'une terre calcaire bien dépouillée de ſon gas, comme l'eſt la chaux pierreuſe parfaite, ſe diſſout dans tous les acides ſans aucune efferveſcence : 2°. parce que les terres calcaires, même pourvues de tout leur gas, peuvent être auſſi diſſoutes dans les acides quelconques ſans qu'on apperçoive d'efferveſcence ſenſible ; il ſuffit pour cela que l'acide dont on ſe ſert ſoit affoibli

par une très-grande quantité d'eau, & la raison en est que le gas, qui est la matière de l'effervescence, étant miscible à l'eau jusqu'au point de saturation, s'y mêle en effet sans se manifester sous la forme d'air, quand il trouve assez d'eau pour s'y unir à mesure qu'il se dégage: 3°. enfin parce qu'il y a des terres, & particuliérement parmi celles des métaux, qui sans être calcaires peuvent faire effervescence avec les acides par le dégagement d'un *gas* qui leur est uni, ou qui provient de l'acide même employé à la dissolution: (*Voyez les articles* GAS).

Il résulte de ces observations, que les seuls moyens de s'assurer du caractère calcaire d'une terre ou d'une pierre, consistent dans l'examen de toutes ses propriétés. Voici les principales.

La terre calcaire sature tous les acides, & forme avec eux des *sels neutres à base terreuse calcaire* différens, suivant la nature de l'acide.

Avec l'acide vitriolique, elle forme un sel crystallisable fort peu dissoluble dans l'eau, lequel est connu sous le nom de *sélénite*.

Avec les acides nitreux & marin, elle forme des sels âcres, amers & très-déliquescens: on les nomme *nitre à base calcaire*, & *sel marin à base calcaire*.

Avec l'acide du vinaigre, la terre calcaire forme un sel non déliquescent, & susceptible d'une belle crystallisation soyeuse & ramifiée en espèce de végétation c'est le *sel acéteux à base calcaire*.

La terre calcaire a encore la propriété de décomposer tous les sels ammoniacaux, dont elle dégage l'alkali volatil en s'unissant à leur acide, lorsqu'elle est aidée d'un certain degré de chaleur.

Les terres & pierres calcaires exposées à l'action du feu, y diminuent de poids, & y perdent une grande partie de leur consistance, ce qui vient de ce que le feu leur enleve une quantité de gas & d'eau assez considérable, qui entre dans leur combinaison; & comme les dernières portions de ces substances sont retenues très-fortement par la terre, il faut aussi un degré de feu très-fort pour les enlever entiérement, & c'est-là principalement en quoi consiste le changement des pierres calcaires en *chaux vive pierreuse*. Il résulte de-là que la terre

calcaire dans ſon état naturel eſt un vrai mixte ſuſceptible d'être décompoſé & recompoſé comme beaucoup d'autres. (*Voyez l'article* CHAUX PIERREUSE).

L'action du feu la plus forte que nous puiſſions exciter, ſuffit à peine pour fondre & vitrifier les terres & pierres calcaires, lorſqu'elles ſont bien pures ; mais une choſe très-remarquable, c'eſt que ces ſubſtances ſi réfractaires, tant qu'elles ſont ſeules, deviennent des vrais fondans, & facilitent conſidérablement la fuſion & la vitrification de pluſieurs autres ſubſtançes, auſſi très-réfractaires, telles que les ſables & les argilles. Ce phénomène, dont la cauſe eſt très-cachée & très-difficile à trouver, paroît dépendre d'une diſpoſition particulière du principe inflammable, dont aucune de ces matières n'eſt entiérement exempte, & peut-être d'une dernière portion du principe aqueux trop fortement retenue par la la terre calcaire, pour que le feu puiſſe l'enlever entiérement.

Les autres propriétés caractériſtiques de la terre calcaire, ſont celles de cette même terre convertie en chaux vive ; nous les avons expoſées & expliquées à *l'article* CHAUX PIERREUSE.

Je ferai ſeulement obſerver que les terres calcaires les plus pures que nous offre la Nature, ſont celles qui proviennent des animaux teſtacées & cruſtacées, dont toute la ſubſtance animale a été entiérement détruite & décompoſée par une putréfaction complette, pour laquelle il a fallu de longues ſuites de ſiécles, encore en ſoumettant à une analyſe exacte les pierres calcaires qui font la chaux vive la plus forte, y découvre-t-on ſouvent un reſte de matière inflammable qui les fait noircir à la première impreſſion du feu, & M. *Meyer* y a trouvé auſſi de petites portions de ſel marin, & des veſtiges d'autres ſubſtances qui indiquent leur origine.

Mais indépendamment de ces ſortes de pierres, qui peuvent ſe convertir en chaux vive, & où la terre calcaire eſt preſque pure, il y en a un grand nombre d'autres dans leſquelles cette eſpèce de terre ſe trouve mêlée & combinée en une infinité de manière & de proportions différentes ; il n'y a point de terre propre à la végétation dans laquelle elle ne ſe trouve naturellement

mêlée en plus ou moins grande quantité ; il y a fort peu d'*argilles* qui n'en contiennent plus ou moins. Toutes terres & pierres qui portent le nom de *marnes*, sont calcaires quelquefois pour moitié & même plus. La classe immense des *gypses*, des *sélénites*, des *albâtres* & des *spaths*, qui ne font point effervescence avec les acides, doit être regardée comme renfermant des composés de terre calcaire unie jusqu'à saturation, soit à l'acide vitriolique, soit avec quelque autre acide, ou à quelque matière faisant fonction d'acide. Enfin il y a lieu de présumer d'après les découvertes de M. de *Scheel*, & autres Chymistes modernes, que la partie terreuse des os de tous les animaux, est une terre calcaire combinée avec une quantité plus ou moins grande d'acide phosphorique, comme je l'ai dit à l'article Os DES ANIMAUX ; à mesure qu'on examinera chymiquement le nombre infini de terres & de pierres dont est composée la surface du globe, on découvrira la terre calcaire probablement dans un beaucoup plus grand nombre de ces substances, ensorte qu'on peut le regarder comme une des espèces de terres des plus universellement répandues dans la Nature.

Terre damnée ou *tête morte.*

Ce sont les noms que les anciens Chymistes ont donnés aux résidus fixes de leur distillation, dont ils ne pouvoient plus, ou dont ils croyoient ne pouvoir plus rien tirer.

Terre folliée du tartre.

Ce n'est qu'improprement, & seulement à cause du coup-d'œil & de l'apparence terreuse, qu'on a donné ce nom à la préparation dont il s'agit, puisqu'elle n'est autre chose qu'un *sel neutre acéteux à base d'alkali fixe végétal*, ou une combinaison, jusqu'au point de saturation, de l'acide du vinaigre avec l'alkali fixe du tartre ou végétal. Ce sel a été nommé aussi *tartre régénéré*, quoiqu'il soit en effet fort différent du vrai tartre : cette dénomination est venue de ce que pour faire ce sel, on rend à l'alkali du tartre, un acide qui ressemble à quel-

ques égards à l'acide du tartre, quoiqu'il en differe à d'autres égards beaucoup davantage, comme on peut le voir aux articles TARTRE & VINAIGRE.

Pour faire la terre foliée du tartre, on met, suivant la plupart des Dispensaires, dans une cucurbite de verre la quantité qu'on juge à propos de sel alkali du tartre bien pur, & on verse par-dessus, à diverses reprises, une suffisante quantité de bon vinaigre distillé, pour saturer entiérement tout l'alkali, ou même un peu plus qu'il n'en faut, ce que l'on reconnoit à la cessation totale de l'effervescence. On filtre cette liqueur saturée, & on la fait évaporer jusqu'à siccité, à une chaleur douce : on dissout dans une suffisante quantité d'esprit de vin ce sel desséché : on fait évaporer de nouveau cette dissolution jusqu'à siccité, & on obtient un sel plus ou moins blanc, quelquefois soyeux ou comme composé de petites feuilles ou écailles ; c'est cette dernière forme qui lui a fait donner l'épithete de *foliée*. Aussi-tôt que ce sel est desséché, on doit l'enfermer encore chaud dans une bouteille qu'on bouche bien, pour le conserver sec, parce qu'il s'humecte très-promptement à l'air.

Lorsqu'on verse le vinaigre distillé sur le sel de tartre, il ne se fait d'abord que peu ou point d'effervescence, sur-tout si l'on en met très-peu ; mais à mesure qu'on ajoute du nouveau vinaigre, l'effervescence augmente beaucoup, & devient même assez considérable pour faire répandre une partie de la liqueur, si l'on n'y prend pas garde. Cette effervescence est causée par une très-grande quantité d'air, ou plutôt de *gas* qui se dégage pendant la saturation : aussi la vapeur qui s'exhale de ce mêlange est-elle très *aërée*, & si piquante par cette raison là, que si on la retient pendant quelque tems en fermant le vaisseau, & qu'on vienne ensuite à la respirer, elle produit un effet d'irritation & de suffocation aussi fort que celles de l'alkali volatil, ou de l'acide sulfureux volatil, quoiqu'elle soit réellement d'un genre fort différent de l'une & de l'autre ; car celle dont il s'agit n'est presque que de l'eau aërée comme le *gas* des eaux minérales spiritueuses.

Quand la saturation est avancée jusqu'à un certain point, l'effervescence diminue & même cesse entiére-

ment, quoique la ſaturation ne ſoit pas encore complette, ce qui vient de ce que les dernières portions d'acide & d'alkali, ont plus de peine à ſe combiner. On facilite cette combinaiſon en agitant de tems en tems la liqueur; cette agitation renouvelle l'efferveſcence, il eſt même à propos, lorſqu'on n'apperçoit plus aucune efferveſcence malgré l'agitation, de laiſſer ſéjourner la liqueur pendant quelque tems, comme le partique M. *Baumé*. Ce Chymiſte très-excellent Obſervateur, a remarqué qu'il ſe ſépare du mêlange une certaine quantité de matière terreuſe qui provient de l'alkali fixe, & qu'il eſt eſſentiel de ſéparer par le filtre, pour avoir une terre foliée plus blanche; il a remarqué auſſi que lorſque l'alkali qu'on emploie eſt bien pur & parfaitement exempt du mêlange de tout ſel neutre, la terre foliée qui en réſulte n'eſt point feuilletée & n'a aucune apparence de cryſtalliſation.

Nous avons déja eu occaſion de remarquer que ce ſel acéteux eſt du nombre des ſels déliqueſcens: cette qualité lui vient de la foibleſſe de l'union de ſon acide avec ſon alkali; ce ſont principalement les principes huileux & ſpiritueux du vinaigre, qui empêchent cet acide de s'unir intimement avec l'alkali. La ſaveur de la terre foliée eſt vive; piquante & preſque un peu brûlante: on y diſtingue en quelque ſorte en même-tems la ſaveur du vinaigre, & un peu de celle de l'alkali fixe. Ce ſel eſt du nombre de ceux qui ſe diſſolvent dans l'eſprit de vin.

La ſeule action du feu peut le décompoſer, mais avec une altération ſenſible de l'acide du vinaigre, qui ne paſſe point dans la diſtillation en vinaigre radical, comme celui qu'on obtient par la décompoſition ſans intermède des *cryſtaux de Vénus*. Si l'on veut retirer un acide du vinaigre bien fort de la terre foliée du tartre, il faut la diſtiller avec une addition d'acide vitriolique; mais l'acide qui paſſe alors, participe de l'acide ſulfureux volatil.

Les Pharmaciens ſe ſont fort occupés des moyens d'avoir une terré foliée bien blanche; il paroît que le meilleur de tous conſiſte à ne ſe ſervir que des premières portions lès moins huileuſes de l'acide qui montent à

une chaleur douce dans la distillation du vinaigre.

On peut faire aussi un sel fort analogue à celui-ci en combinant l'acide du vinaigre, jusqu'à saturation, avec le *natrum* ou la base du sel marin. Ce dernier differe de la terre foliée ordinaire, principalement en ce qu'il est susceptible d'une crystallisation permanente, & en ce que, lorsqu'on le distille à la cornue, sans intermède, on peut retirer un acide du vinaigre, assez fort & moins altéré que celui de la terre foliée, à base d'alkali fixe végétal.

La terre foliée de tartre n'est guère usitée que dans la Médecine, on la regarde comme un fondant & un appéritif assez puissant; il y a lieu de croire qu'il possede en effet ces vertus à cause de l'action assez considérable qui reste, tant à son acide, qu'à son alkali. La dose en est depuis quinze ou vingt grains, jusqu'à un demi-gros, & même plus, lorsqu'on n'appréhende point l'irritation.

Terre gypseuse.

Quelques Chymistes ont donné ce nom au gyps, & à la terre contenue dans cette sélénite. Comme la terre du gyps séparée de l'acide vitriolique ne paroît point différente de la terre calcaire pure, nous renvoyons aux articles GYPS, SÉLÉNITE & TERRE CALCAIRE.

Terre mercurielle.

La terre mercurielle est une substance que *Beccher* & plusieurs autres Chymistes croient entrer comme principe dans la composition de plusieurs corps, & en particulier dans celle des matières métalliques, avec la *terre vitrifiable* & le *phlogistique*, que ce Chymiste nomme *terre inflammable*: mais personne, jusqu'à présent, n'a démontré, d'une manière satisfaisante, l'existence de ce principe mercuriel. Les métaux & l'acide marin, duquel *Beccher* croit aussi que la terre mercurielle fait partie, présentent, à la vérité, quelques phénomènes capables de faire soupçonner qu'en effet ces composés contiennent quelque principe différent de tous ceux que nous connoissons; mais ces phénomènes ne suffisent point

pour établir, d'une manière certaine, l'existence de ce principe. *Voyez ce qui est dit à ce sujet aux articles* ACIDE MARIN, MERCURIFICATION, MÉTAUX & MÉTALLISATION. J'ajouterai seulement ici à cette occasion une observation intéressante, publiée par M. *Rouelle* dans le Journal de Médecine, Octobre 1777 : c'est que ce Chymiste a découvert du mercure coulant, dans les sels marins gris qu'on prépare en divers endroits de nos côtes de France. D'où vient ce mercure ? c'est ce que M. *Rouelle* se propose d'examiner.

Terre des sels d'Epsom & de Seldlitz.

C'est une espèce de terre dissoluble dans tous les acides, comme la terre calcaire, & qui n'est cependant ni une terre calcaire, ni une terre argilleuse, ni une terre vitrifiable. Le Docteur *Black*, un des premiers Chymistes qui l'aient examinée, lui a affecté le nom de *magnésie*. (Voyez-en les propriétés à l'article de ce nom.)

Terre vitrifiable.

L'espèce de terre que les Chymistes ont nommée vitrifiable, est regardée comme la plus pure, la plus simple & la plus élémentaire de toutes les substances terreuses connues. Comme nous avons fait mention de toutes les propriétés essentielles de cette terre, à l'article général TERRE, nous y renvoyons pour cet objet ; nous nous contenterons de faire observer ici en peu de mots, au sujet des pierres formées principalement de l'union des parties de cette espèce de terre, & qu'on nomme par cette raison *pierres vitrifiables*, qu'on les distingue facilement de toutes les autres, par leur dureté, qui est assez grande pour qu'elles ne se laissent point entamer par les outils trempés, & pour qu'elles fassent feu, lorsqu'elles sont frappées avec l'acier. Elles ont aussi la propriété de faire feu, lorsqu'on en frappe deux l'une contre l'autre ; mais alors c'est un feu intérieur & non des étincelles saillantes, comme quand on les frappe avec l'acier. Au reste, cette propriété des pierres vitrifiables de produire ainsi une lumière intérieure par la percussion,

percussion, leur est commune avec le verre factice, avec la porcelaine & autres matières vitrifiées ; elle paroît un phénomène dépendant de l'électricité.

Lorsqu'on pulvérise une pierre vitrifiable, qu'on la broie en parties très-fines, si on vient ensuite à l'humecter avec de l'eau, elle n'en absorbe qu'une quantité fort petite ; elle forme une pâte dont les parties adherent assez fortement entr'elles, sans cependant que cette pâte ait la moindre ductilité ; lorsqu'elle est claire, elle file seulement comme une matière huileuse & visqueuse ; quand elle est plus épaisse, & qu'on veut lui donner une forme, elle ne la conserve pas, mais elle s'affaisse & retombe continuellement sur elle-même, elle se seche très-promptement & très-facilement. Si au contraire on laisse cette matière broyée en repos sous de l'eau, ses parties propres s'unissent & se collent si fortement ensemble, qu'il en résulte une masse presque aussi dure qu'une pierre ; de-là vient, que lorsqu'on veut broyer à l'eau, dans un moulin, des sables ou des cailloux, on est obligé de remuer & d'agiter continuellement ces matières, & de faire tourner la meule sans aucune interruption ; car pour peu qu'on les laisse en repos, elles se durcissent & se prennent si fortement au fond du moulin, qu'il est presque impossible de remettre ensuite la meule en mouvement, ou du moins qu'il faut de très-grands efforts pour cela. Cet inconvénient est infiniment moindre, lorsque la terre vitrifiable qu'on broie, est mêlée avec des terres différentes, calcaires ou argilleuses.

Aucune pierre ni terre vitrifiable n'est dissoluble dans aucun acide, à moins qu'elle n'ait été dénaturée par l'union intime qu'elle auroit contractée avec quelqu'autre substance, comme, par exemple, par sa fusion avec une suffisante quantité d'alkali fixe ; mais on ne doit plus la regarder alors comme terre vitrifiable pure & dans son état naturel, elle n'en a plus les propriétés.

Comme il y a des pierres qui ressemblent par le coup-d'œil aux pierres vitrifiables, & qui résistent comme elles à l'action des acides, quoiqu'elles soient de nature bien différente, l'épreuve par les acides ne suffit point seule pour faire reconnoître & constater la nature de ces

pierres, il faut y joindre aussi l'épreuve de la dureté qui est la plus décisive. Il y a un très-grand nombre de pierres & de terres vitrifiables impures & alliées, qui diffèrent les unes des autres par leurs couleurs & autres accidens particuliers, venant des matières hétérogènes qui leur sont unies. La Nature nous offre même beaucoup de pierres & terres mixtes, ou composées du mélange de plusieurs espèces de terres, de nature très-différente, comme vitrifiables, calcaires, talqueuses, argilleuses, gypseuses ou séléniteuses, & même pyriteuses ou métalliques; mais nous ne pouvons entrer dans ces détails, qui sont l'objèt de la minéralogie; il nous suffit de faire observer que l'on parviendra toujours à bien connoître la nature & même les proportions des différentes substances ainsi confondues ensemble, lorsqu'on voudra faire un examen plus exact des pierres composées, en les soumettant successivement aux épreuves décisives que nous avons indiquées aux articles des principales espèces de terres ou de pierres, pour reconnoître exactement leur nature.

TRAVAUX DES MINES. Nous avons fait connoître aux articles *Mines* & *Pyrites*, la nature des principaux minéraux métalliques; nous avons indiqué les substances dont ces minéraux sont composés; nous avons même expliqué à l'article *essai des mines*, les procédés par lesquels on parvient à faire une analyse exacte de ces minéraux composés, & à reconnoître au juste la nature & la quantité des substances métalliques qu'ils contiennent: pour completer tout ce qui est relatif à cet objet important, nous allons exposer dans le présent article les principales manipulations par lesquelles on retire dans les travaux en grand, les métaux, le soufre, les vitriols & autres substances utiles que renferment les minéraux métalliques. Ce que nous dirons sur cet objet, sera extrait principalement du *Traité de la fonte des mines par Schultter*, traduit de l'Allemand par M. *Hellot*; parce que c'est, entre les ouvrages modernes sur ces objets, celui qui nous a paru le plus exact. Nous parlerons d'abord des travaux qu'on fait sur les matières pyriteuses pour en tirer le soufre, les vitriols & l'alun, & ensuite de ceux par lesquels on retire les matières

métalliques des mines, proprement dites, & accidentellement les mêmes matières que des pyrites. Comme le présent article n'est que la suite des articles *Mines*, *Pyrites*, & *essais des Mines*, on sent bien qu'il est à propos d'avoir lu ces articles avant que de consulter celui-ci. Il pourroit être infiniment plus étendu; mais les détails en sont si considérables, qu'il faut des ouvrages entiers pour les exposer; nous sommes forcés par cette raison, à nous réduire ici à ce qu'il y a de plus général & de plus essentiel.

Extraction du soufre des Pyrites & d'autres minéraux.

Pour retirer le soufre des pyrites, il suffit d'exposer ces minéraux à une chaleur capable de le sublimer, ou de le faire passer en distillation dans des vaisseaux fermés, pour l'empêcher de se brûler.

On retire le soufre des pyrites par un travail en grand, à *Schwartzemberg* en Saxe, dans le haut pays des mines, & en Bohême, dans un endroit nommé *Alten-Sattel.*

Les fourneaux qui servent à ce travail, sont allongés comme des espèces de *galères* voûtées par le haut, & à la voûte desquelles il y a plusieurs ouvertures ou carneaux. On les nomme *fourneaux à chasser le soufre.*

Ces fourneaux reçoivent des tuyaux de terre, dans lesquels on met les pyrites cassées en morceaux, de la grosseur d'une petite noix; on fait entrer trois quintaux de pyrites dans onze de ces tuyaux. Ces tuyaux sont placés dans le fourneau presque horisontalement, & n'ont guère qu'un pouce de pente; ils vont en se rétrécissant par le bout qui sort du fourneau d'environ cinq ou six pouces. On place dans l'intérieur de chaque tuyau une étoile de terre qui s'arrête dans l'endroit où il commence à se rétrécir, pour retenir les pyrites; on adapte à chaque tuyau un récipient couvert d'une plaque de plomb, percée d'un petit trou pour donner de l'air au soufre. On bouche exactement l'autre bout du tuyau, & on fait un feu modéré de bois de sapin; au bout d'environ huit heures, on trouve que le soufre des pyrites a passé dans les récipiens.

On retire les pyrites usées, par le bout large, & on en remet de nouvelles. Ces pyrites épuisées se nomment *brulures de soufre*, on en retire ensuite du vitriol, comme nous le dirons bientôt.

Les onze tuyaux dans lesquels on a mis en trois fois neuf quintaux de pyrites rendent depuis 100, jusqu'à 150 livres de soufre crud, qui est impur, & qu'on purifie par une seconde distillation.

Cette purification du soufre crud se fait aussi dans un fourneau en forme de galère, dans lequel on arrange cinq cucurbites de fer de chaque côté, qui sont inclinées, & dans lesquelles on met jusqu'à huit quintaux & demi de soufre crud : on y lute des tuyaux de terre qui sont disposés de manière à faire fonction de chapiteau ; le bec de ce tuyau entre dans une espèce de cruche de terre qu'on nomme *avant-coulant*. Cet avant-coulant a trois ouvertures ; savoir, celle qui reçoit le bec du tuyau ; une seconde plus petite dans la partie supérieure pour donner de l'air, & qu'on laisse ouverte ; & une troisieme dans la partie inférieure : on bouche cette dernière avec une cheville de bois.

Lorsque tout est bien préparé, on commence à faire du feu vers les sept heures du soir, & on le diminue un peu dès que le soufre commence à distiller. A trois heures du matin, on tire pour la première fois les chevilles qui bouchent les trous inférieurs des *avant-coulans*, & le soufre coule dans des pots de terre à deux anses, qu'on met dessous pour le recevoir. Le feu, dans cette distillation, demande à être modéré & conduit avec prudence, sans quoi on retire moins de soufre, & d'ailleurs il est encore gris, & n'a pas la belle couleur jaune qu'il doit avoir, lorsqu'il est purifié, le déchet ordinaire sur huit quintaux de soufre brut ou crud, est tout au plus d'un quintal.

Lorsque tout le soufre est écoulé, & un peu réfroidi dans les pots de terre, on le jette dans des moules de bois de hêtre, qui ont été trempés auparavant dans de l'eau, & bien égouttés. Aussi-tôt que le soufre est réfroidi dans les moules, on les ouvre, & l'on tire les cylindres de soufre pour les arranger dans des tonneaux : c'est ce qu'on nomme *soufre en canons*.

Comme le ſoufre ne réſide pas ſeulement dans les pyrites, mais qu'il eſt auſſi en grande quantité dans preſque tous les minéraux métalliques, il eſt évident qu'on pourroit en retirer, par les travaux en grand, des différentes mines qui en contiennent beaucoup, & dont on eſt obligé de le ſéparer avant de fondre la mine; mais le ſoufre étant une drogue de peu de valeur, on ne prend pas ordinairement la peine de le retirer des mines, on ſe contente de s'en débarraſſer, en expoſant les mines qui en contiennent à un degré de feu ſuffiſant pour l'enlever; opération qui ſe nomme *torréfaction*, *rotiſſage* ou *grillage des mines*.

Il y a cependant des mines qui en contiennent en ſi grande quantité, qu'on peut ramaſſer, & qu'on ramaſſe en effet, une partie de leur ſoufre dans l'opération ordinaire du grillage, ſans preſque ſe donner de ſoins particuliers pour cela. Telle eſt la mine de *Rammelsberg*, dans le pays du *Hartz*.

Cette mine, qui eſt de plomb tenant argent, eſt en partie très-pure, & en partie mêlée de pyrites cuivreuſes & de ſoufre, ce qui oblige à la rotir.

Pour en faire le grillage, on la ſtratifie lits par lits avec du bois en pleine campagne, en diminuant l'étendue des lits à meſure qu'on les éleve; on en forme ainſi un tas figuré en pyramide quadrangulaire tronquée par le haut, & dont la baſe eſt d'environ 31 pieds en quarré.

On laiſſe par le bas quelques interſtices pour donner entrée à l'air; & on garnit bien les côtés & le haut de la pyramide avec des minéraux menus pour concentrer la chaleur & la faire durer plus long-tems; il y a dans le centre de cette pyramide un canal qui deſcend verticalement du ſommet à la baſe.

Quand on a achevé d'arranger le *grillage*, on jette par le haut du canal, plein une grande cuiller de ſcories rouges de feu, & telles qu'elles ſortent du fourneau de fonte, ce qui met le feu à des tiſons & à du charbon qu'on a mis exprès au bas, & enfin par communication à tout le bois du grillage, ce bois ſe trouve preſque tout conſumé vers le troiſieme jour; mais le ſoufre du

minéral étant alors en état de brûler de lui-même, le feu ne discontinue pas pour cela.

Quand un grillage a resté en feu pendant quinze jours ou environ, le minéral devient très-gras; c'est-à-dire, qu'il paroît enduit comme d'une espèce de vernis. On fait alors au-dessus du grillage vingt à vingt-cinq trous ou fosses, où le soufre se ramasse, & l'on y puise trois fois par jour pour le jetter dans de l'eau. Ce soufre n'est pas entiérement pur, il est soufre crud ou brut, & on l'envoie aux fabriques de soufre pour le purifier, comme nous avons dit.

Comme cette mine de Rammelsberg est très-sulfureuse, le premier grillage dont nous parlons, dure au moins trois mois; & pendant ce tems, s'il n'a pas tombé beaucoup de pluie, ou si l'opération n'a pas manqué par des éboulemens & des crevasses, qui donnant trop d'air, font brûler tout le soufre, on ramasse depuis dix jusqu'à vingt quintaux de soufre crud.

On perdoit autrefois tout le soufre de cette mine comme celui de la plûpart des autres, ce fut en 1570, qu'un Employé dans ces mines, nommé *Christophe Sauder*, trouva le moyen de le recueillir à-peu-près comme on fait à présent.

Les minéraux métalliques ne sont point les seules substances dont on retire le soufre; cette matière paroît répandue dans la terre en si grande quantité, que les métaux ne suffisent pas pour absorber tout ce qu'il y en a: on en trouve de tout pur en plusieurs endroits & sous différentes formes, principalement dans le voisinage des volcans, dans des cavernes, dans des sources d'eaux minérales, tels sont le *soufre vierge* ou *vif*, opaque, le transparent, que nous nommons *soufre de Quito*, les fleurs de soufre naturelles, telles que sont celles des eaux d'*Aix-la-Chapelle*; enfin il est le plus souvent mélangé avec différentes terres: il faut pourtant remarquer que toutes ces espèces de soufre qui ne sont point minéralisées par les matières métalliques, ne se rencontrent guère que dans le voisinage des volcans, dans celui des eaux minérales chaudes, & par conséquent dans des endroits où la nature semble avoir établi de grands atteliers ou laboratoires souterrains, dans les-

quels elle peut faire des analyses & décompositions de minéraux sulfureux, & en séparer le soufre, comme nous le faisons en petit dans nos fonderies & dans nos laboratoires. Quoi qu'il en soit, une des plus fameuses & des plus belles minières de soufre qui soient dans le monde, *est celle* que l'on nomme la *solfatara*, en françois la *solfatare* : M. l'Abbé *Nollet*, qui dans son voyage d'Italie l'a visitée en grand Physicien, a donné dans les Mémoires de l'Académie, les observations intéressantes qu'il y a faites, & que nous allons rapporter en abrégé.

On trouve auprès de Pouzzol en Italie, la grande & fameuse minière de soufre & d'alun, qui porte aujourd'hui le nom de *Solfatara* ; c'est une petite plaine ovale dont le grand diametre a environ 200 toises, élevée environ de 150 toises au-dessus du niveau de la mer ; elle est bordée de hautes collines & de grands rochers qui tombent en ruine, dont les débris forment des talus extrêmement roides.

Presque tout le terrein est pelé & blanc comme de la marne, & par-tout sensiblement plus chaud, que l'air de l'atmosphère ne l'est dans les plus grandes chaleurs de l'été ; de sorte qu'on se brûle les pieds à travers les souliers. On ne peut y méconnoître le soufre, il s'éleve de presque tous ces endroits une fumée qui monte assez haut, & qui a bien l'odeur de soufre ; tout cela porte naturellement à croire que cette fumée est l'ouvrage d'un feu souterrain.

Vers le milieu de ce champ on voit une espèce de bassin plus bas que le reste de la plaine de 3 ou 4 pieds, qui retentit quand on y marche, comme s'il y avoit dessous quelque grande cavité, dont la voûte eût peu d'épaisseur. On rencontre après cela le lac *Agnano*, dont l'eau paroît bouillante ; il est vrai que l'eau en est chaude, mais pas assez pour bouillir ; cette espèce d'ébullition vient des vapeurs qui s'élevent du fond du lac, lesquelles déterminées par l'action des feux souterrains, ont assez de force pour soulever la masse de l'eau.

Auprès de ce lac il y a des fosses peu profondes desquelles il s'exhale des vapeurs sulfureuses ; ces fosses

ſont deſtinées à la guériſon des galleux qui viennent en recevoir les vapeurs. Enfin on trouve des excavations plus profondes, d'où l'on tire une pierre tendre qui donne le ſoufre, comme nous l'allons voir. Il s'exhale de-là des vapeurs qui ſortent avec bruit, & qui ne ſont que du ſoufre qui ſe ſublime le long des crevaſſes, & même aux parois des rochers, en formant des maſſes énormes : car dans un tems calme on voit manifeſtement ces vapeurs s'élever juſqu'à 25 ou 30 pieds de la ſurface de la terre.

Ces vapeurs, en s'attachant aux parois des rochers, y forment des groupes de ſoufre énormes qui s'en détachent quelquefois d'eux-mêmes, ce qui rend ces endroits d'un dangereux accès.

En entrant à la *Solſatare*, du côté de Pouzzol, on voit des bâtimens où l'on affine le ſoufre, & où on en tient magaſin.

Sous un grand hangar adoſſé contre un mur, & ouvert par trois côtés, on tire le ſoufre par diſtillation des pierres tendres dont nous avons parlé. Les ouvriers fouillent la terre pour les avoir, & négligent toutes celles qui ſe trouvent à la ſuperficie de la terre ; elles ſont cependant couvertes d'un ſoufre déjà tout formé & bien jaune : mais les ouvriers diſent qu'elles ont perdu leur eſprit, & que le ſoufre qui en vient n'a pas une auſſi bonne qualité que celui qui vient des pierres tirées de l'intérieur de la terre.

Cette mine étant tirée de la terre, on la met en morceaux dans des pots de terre cuite qui contiennent environ 20 pintes, meſure de Paris, dont l'ouverture eſt de la même largeur que le fond, mais avec un ventre plus large, couverts d'un couvercle de la même terre cuite qu'on lute exactement. On arrange ces pots ſur deux lignes paralleles dans une maçonnerie de brique, qui forme, comme on va le voir, les deux côtés d'un four; les pots ſont placés dans l'intérieur de ces murailles, de manière que le centre du pot eſt au centre de l'épaiſſeur de la muraille, mais qu'une partie de ces pots déborde dans l'intérieur & autant dans l'extérieur : on met 10 de ces pots dans chaque fourneau ; ſavoir, cinq dans chaque muraille, qui forment les parois du fourneau ; ces

parois laissent entr'elles un espace de 15 ou 18 pouces, & sont surmontées d'une voûte, de manière que cela forme alors un fourneau qui a 7 pieds de longueur, & 2 pieds ½ de hauteur, ouvert par un bout & fermé de l'autre, à la réserve d'une petite cheminée pour laisser passer la fumée.

Chacun de ces pots est percé à sa partie supérieure en dehors du fourneau, pour recevoir un tuyau de 18 lignes de diamètre & d'un pied de long, qui communique à un pot de la même grandeur, placé en dehors du four, couvert comme les précédens, mais percé d'un trou rond, à sa base, de la largeur de 15 ou 18 lignes; enfin chacun de ces derniers pots répond à une tinette de bois placée plus bas dans une tranchée faite exprès.

On bâtit quatre ou cinq de ces fours sur le même hangar, on les allume en même-tems, & on les démolit après la distillation, soit pour renouveller les pots, soit pour en ôter plus facilement les résidus.

Le feu qu'on allume dans chaque four échauffe les premiers pots qui contiennent la terre sulfureuse. Le soufre monte en fumée dans la partie supérieure du pot d'où il passe, par le tuyau de communication, dans le vaisseau extérieur: alors les vapeurs se condensent, prennent une forme liquide, & coulent par le trou qui est pratiqué en bas, dans la tinette, d'où on les retire aisément, parce qu'on leur donne une figure cônique, dont la pointe tronquée est en bas, & d'ailleurs les douves ne sont retenues entr'elles que par des cercles qui se lâchent à volonté, de manière qu'on écarte les douves aussi à volonté; alors la masse sulfureuse se trouve à nud; on la porte aux bâtimens dont nous avons parlé; on la refond pour l'épurer & la mouler en bâtons, comme on nous l'apporte.

Extraction des vitriols des pyrites.

Le soufre n'est pas la seule substance qu'on retire des pyrites, elles fournissent aussi outre cela, différentes espèces de vitriols & de l'alun, suivant leur nature; ensorte qu'elles peuvent être regardées comme des mines de vitriol & d'alun, aussi bien que comme des mines de soufre.

Mais ces sels n'existent pas tout formés dans les pyrites comme le soufre, ils sont au contraire le produit de la décomposition des pyrites & de nouvelles combinaisons qui résultent de cette décomposition. Dans les pyrites martiales d'un jaune pâle, cette décomposition se fait d'elle-même à l'aide de l'humidité & de l'air, & par la réaction de leur principe sulfureux sur le fer qu'elles contiennent, & avec lequel l'acide de ce soufre forme le vitriol martial, comme on le peut voir à l'article Pyrites. Lorsqu'on veut retirer le vitriol de ces pyrites, on les met en gros tas de trois pieds d'épaisseur, on les laisse à l'air pendant trois ans, jusqu'à ce qu'elles soient entiérement tombées en poussière, on les remue de six en six mois, pour faciliter l'efflorescence. On conduit l'eau de la pluie qui les a lessivées, dans des chaudières, où l'on ajoute des ferrailles pour saturer l'excès d'acide; elles s'y dissolvent en parties : on évapore & on crystallise.

Il n'est pas nécessaire que les pyrites tombent en efflorescence pour en retirer le vitriol ; l'action du feu qui décompose une partie du soufre, produit le même effet : aussi dans le travail en grand, par lequel on prépare le vitriol à *Schwartzemberg*, dans la haute Saxe, on ne fait que lessiver les pyrites dont on a distillé le soufre, qu'on nomme, comme nous avons dit, dans quelques Manufactures *brulures de soufre*, & qu'ils appellent dans celle-ci *tisons de soufre*. Tout ce travail consiste à bien charger la lessive de vitriol en la faisant passer de caisse en caisse sur de nouveaux *tisons de soufre*, ce qui s'appelle *doubler la lessive*. Ensuite on la fait évaporer dans une chaudière de plomb, qu'on nomme *chaudière à soufre*, après quoi on la fait crystalliser dans une caisse de bois, qui se nomme dans cette Manufacture *caisse à reposer*, les tisons de soufre dont on a ainsi retiré le vitriol, ne sont pas épuisés pour cela, on les étend en plein air devant l'atelier de la fabrique ; au bout de deux ans on les lessive encore, & ils fournissent de nouveau vitriol.

On fait aussi du vitriol à *Geyer* dans la haute Saxe : la différence qu'il y a entre cette fabrique & celle de *Schwartzemberg*, c'est qu'on ne s'y sert point de pyrites

dont on ait retiré le soufre par la distillation, on se contente de les griller pendant quinze jours, après quoi on les lessive, on évapore la lessive dans des chaudières de plomb : on la fait passer ensuite dans des bacquets où elle dépose un limon jaune, ces bacquets se nomment *bacquets de rafraichissement*. L'évaportion & l'éclaircissement de cette lessive, durent vingt-quatre heures, après quoi on la fait passer dans des caisses pour l'y faire crystalliser : ces vaisseaux se nomment à Schwartzemberg *banc de crystallisation.*

Les pyrites qui ont été grillées & lessivées une première fois à Geyer, ne sont pas encore épuisées ; on les grille & on les lessive de nouveau jusqu'à quatre ou cinq fois, & elles fournissent dans ces opérations de nouveau vitriol. Le limon jaune qui se dépose dans les fabriques dont nous parlons, se vend comme couleur, après qu'il a été calciné jusqu'au rouge.

La Nature fournit un vitriol tout formé dans des terres minérales qu'il suffit de lessiver pour l'en retirer ; tel est celui qu'on fabrique à *Cremnitz*, riche mine d'or en Hongrie, non pour le vendre, mais pour l'employer à la distillation de l'eau forte dont on a besoin pour le départ de l'or de cette mine. Tel est aussi le vitriol qu'on retire d'une terre pyriteuse de Baurain en Picardie. Il se trouve dans le voisinage de Cremnitz une minière de vitriol qui est une roche tendre, avec une glaise, qui n'ont besoin que d'être lessivées pour en fournir.

On peut rapporter à cette espèce de vitriol tout formé, celui qu'on fabrique à Gollard, par la lessive d'un minéral menu composé de plusieurs grains de différentes mines qui se trouvent dans les souterrains ou galeries de la minière de Rammelsberg, dont nous avons déjà parlé : les ouvriers nomment cette matière, *fumée de cuivre.* Elle n'a besoin que d'être lessivée pour fournir beaucoup de vitriol ; il est vrai que le feu de bois qu'on fait dans ces souterrains pour calciner les roches, & en tirer plus facilement les matières métalliques, brûle une partie du soufre, dont l'acide se mêlant avec les eaux souterraines, dissout toutes les matières métalliques qu'il rencontre, & forme des vitriols de toute espèce ;

cependant on trouve aussi de ces eaux vitrioliques, & même des vitriols tout cryſtalliſés dans des ſouterrains où l'on ne fait pas de feu, les Allemands nomment en général *joekels* ces différens vitriols. On en trouve aussi qui ne ſont pas cryſtalliſés, mais qui ſont en forme de pierre de toutes couleurs, qui n'ont beſoin que d'être leſſivées pour fournir du vitriol, on les nomme *pierres d'atrament*. Ce que l'on nomme *miſy*, eſt auſſi une matière vitriolique jaune, luiſante, en pierre ou en poudre qui ſe trouve dans les mêmes lieux.

Pour revenir à la fumée de cuivre, dont on tire le vitriol martial à *Goſlard*, on en fait pluſieurs leſſives, en faiſant paſſer la même eau ſur de nouvelle matière, on l'évapore, on la fait dépoſer, & on cryſtalliſe, comme nous l'avons déjà dit. La premiere eau ſe nomme *leſſive ſauvage*; les différentes cuves employées à Goſlard dans ce travail, portent des noms relatifs à leurs uſages, comme *cuves d'entrepôt*, *cuves de limon*, *cuves à laver*.

Ce qui reſte après les leſſives de cette fumée de cuivre, eſt une eſpèce de mine qui n'eſt pas à beaucoup près épuiſée de ſubſtances métalliques; les ouvriers appellent *vitriol menu* la partie la plus fine, & *noyau de vitriol*, celle qui eſt la plus groſſe : on les porte l'une & l'autre aux fonderies, pour être grillées & fondues avec la mine de Rammelsberg, parce qu'on en retire, de même que de cette mine, du plomb & de l'argent.

On tire auſſi à Goſlard & de la même mine de Rammelsberg un vitriol blanc, dont la baſe eſt du zinc. La découverte de ce vitriol eſt de 1570; on le doit au Duc *Julien*, qui le nommoit alors *alun de mine*, il eſt connu à préſent ſous le nom de *vitriol de zinc*, de *vitriol blanc*, de *couperoſe blanche*, ou de *vitriol de Goſlard*.

Pour faire ce vitriol, on prend de la mine de plomb & argent de Rammelsberg après le premier grillage dont nous avons parlé, & dans lequel on retire du ſoufre; on lui fait toutes les mêmes opérations que pour le vitriol martial, à l'exception de la cryſtalliſation, que l'on empêche au contraire avec grand ſoin. Pour y parvenir, on liquéfie ce vitriol dans des chau-

dières de cuivre, à la faveur de l'eau qu'il a retenue dans la cryſtallisation; on évapore une partie de l'humidité, & des femmes employées à ce travail le remuent continuellement, jusqu'à ce qu'il ait le degré de conſiſtance requis : ce mouvement le diviſe en petites molécules cryſtallines très-menues, & lui donne la blancheur du plus beau ſucre, qualité qui le rend de vente, & qu'on lui procure, non-ſeulement par le moyen dont nous venons de parler, mais en faiſant dépoſer avec grand ſoin la terre ferrugineuſe dont les leſſives ſont chargées.

A l'égard du vitriol bleu ou de cuivre, on le retire des pyrites cuivreuſes, ou même des mines de cuivre ſulfureuſes, par les opérations dont nous avons déjà parlé; ſouvent même les pyrites & minéraux ferrugineux étant en même-tems cuivreux, le vitriol qu'on en retire eſt moitié martial, moitié cuivreux, & a une couleur de verd céladon.

Extraction de l'alun des matières pyriteuſes & des terres alumineuſes.

Une partie de la terre non métallique qui exiſte toujours dans les pyrites & les autres minéraux métalliques & ſulfureux, eſt quelquefois du genre des terres propres a être diſſoutes par les acides, & ſinguliérement de la nature de celle qui ſert de baſe à l'alun.

Lorſque les pyrites en contiennent de cette eſpèce, l'acide de leur ſoufre après ſa décompoſition, ſoit par l'efflorefcence des pyrites, ſoit par leur calcination & ſa combuſtion, doit ſe porter ſur cette terre auſſi bien & encore plutôt que ſur les métaux contenus dans les mêmes pyrites, & former avec elle un véritable alun, auſſi cela arrive-t-il, & l'on retire l'alun des pyrites ou autres métaux ſulfureux qui contiennent cette terre, par des procédés tout ſemblables à ceux qu'on met en uſage pour en retirer les vitriols.

On trouve en Angleterre une pierre pyriteuſe de couleur d'ardoiſe, & qui contient beaucoup de ſoufre : on retire de l'alun de cette pierre par la torréfaction & la leſſive; mais on ajoute à cette leſſive une certaine quantité d'alkali du ſel marin réſous en liqueur.

Les Suédois ont chez eux une pyrite brillante de couleur d'or & parsemée de taches argentées, dont ils retirent du soufre, du vitriol, & de l'alun; ils en séparent le soufre & le vitriol, par le moyen dont nous avons parlé, & quand la lessive ne fournit plus de crystaux de vitriol, on y ajoute un huitieme d'urine purifiée, & de lessive de bois neuf, ce qui fait précipiter aussi-tôt une terre martiale, & donne lieu, après avoir décanté & évaporé la liqueur, de retirer les crystaux d'alun.

Enfin, il paroît qu'en général quand on veut retirer de l'alun des minéraux sulfureux & métalliques, on éprouve des difficultés pour la crystallisation & pour l'avoir beau & pur; on est presque toujours obligé d'avoir recours à quelques additions de matières alkalines, comme la chaux & les sels alkalis fixes ou volatils.

Ces difficultés viennent en partie de ce qu'il se forme en même-tems différentes sortes de sels dans la décomposition de ces minéraux; la crystallisation de ces sels se fait presque au même degré d'évaporation & de réfroidissement. Il naît de-là nécessairement une confusion de ces mêmes sels; aussi ne trouve-t-on guère de vitriols retirés des minéraux, qui soient parfaitement purs, & qui ne contiennent pas quelques parties d'alun ou de quelques sels vitrioliques à base terreuse, qui participe de la nature de l'alun: le *sel de Colcotar*, & le *gilla vitrioli*, ne sont autre chose que ces sels étrangers au vitriol, & réciproquement l'alun qu'on retire des minéraux métalliques contient presque toujours quelques portions de vitriol, sur-tout martial.

Mais on trouve aussi des terres & pierres non métalliques, qui contiennent de l'alun tout formé ou ses matériaux: telle est celle dont on retire ce sel à la Solfatare. Cette mine est une terre assez semblable à la marne par la consistance & par la couleur; on la ramasse dans la plaine même, & dans la partie occidentale de la Solfatare; on en remplit, jusqu'aux trois quarts, des chaudières de plomb de deux pieds & demi de diamètre & d'autant de profondeur; ces chaudières sont enfoncées presque jusqu'à fleur de terre sous un grand hangar éloigné des fourneaux à soufre, d'environ quatre

cens pas ; on jette de l'eau dans chaque chaudière jusqu'à ce qu'elle surnage la pierre de trois ou quatre pouces. La chaleur du terrein de cet endroit suffit pour échauffer la matière, cette même chaleur fait monter le thermomètre de M. *de Réaumur* à 17 degré $\frac{1}{2}$ au dessus du terme de congellation, ce qui économise bien du bois : par le moyen de cette digestion, la partie saline se dégage de la terre, on la retire en gros crystaux.

L'alun en cet état est encore chargé de beaucoup d'impuretés, on le porte au bâtiment qui est à l'entrée de la Solfatare, ou le fait dissoudre avec de l'eau chaude dans un grand vase de pierre qui a la forme d'un entonnoir. On peut d'autant mieux faire ces purifications de l'alun dans cet endroit, que la chaleur naturelle du terrein y tient lieu de bois, ce qui ne coûte par conséquent que la peine.

On peut rapporter à cette espèce d'alun naturel celui qu'on retire, par la seule évaporation, de certaines eaux minérales, & même l'alun de Rome qui se retire d'une espèce de pierre de taille, qu'oiqu'il lui faille une calcination de douze ou quatorze heures, & une exposition à l'air pendant laquelle elle tombe en efflorescence. Cette pierre n'est point pyriteuse, c'est plutôt une sorte de pierre marneuse, ainsi son efflorescence n'est vraisemblablement qu'une extinction, & differe par conséquent essentiellement de l'efflorescence des pyrites. Il est à remarquer au sujet de l'alun, que sa terre, quoique essentiellement argilleuse, paroît cependant exiger un certain degré de calcination, & même le concours de l'action des sels alkalis pour former facilement & abondamment de l'alun avec l'acide vitriolique.

Tels sont les procédés par lesquels on retire le soufre, les vitriols & l'alun des minéraux qui en fournissent ; ces substances qui contiennent toutes une grande quantité d'acide vitriolique que les Chymistes savent en séparer, sont donc comme les grands magasins ou la nature dépose cet acide qui se trouve toujours combiné, comme on le voit, avec quelque substance, & engagé dans une base.

Travail des mines en général.

Les mines étant des composés de matières métalliques combinées avec du soufre & de l'arsenic, & de plus entremêlées avec des matières terreuses & pierreuses de différente espèce, tout le but du travail qu'on entreprend sur ces corps composés, consiste à séparer ces différentes substances : l'on y parvient par plusieurs opérations fondées sur les propriétés que nous connoissons à ces substances ; nous allons donner une idée générale de ces différentes opérations.

Il s'agit d'abord de débarrasser le vrai minéral d'avec les terres & les pierres accidentelles à la mine, & lorsque ces corps étrangers sont par grandes masses, & ne sont pas intimement mêlés en parties fines avec la mine même ; cette séparation s'exécute par des moyens méchaniques ; on doit toujours commencer par faire cette séparation, à moins que cette gangue ne soit de nature à servir de fondant à la mine. Si les terres non métalliques sont intimement mêlées avec la mine, alors il faut la concasser & la réduire en petites parties ; cette opération s'exécute à l'aide d'une machine qui fait mouvoir des pilons que l'on appelle bocards ; après cela, lorsque les parties du minéral sont plus pesantes que celles de la pierre ou de la terre, on emporte ces dernières en lavant la mine broyée ou bocardée, dans des auges ou canaux, dans lesquels on fait passer de l'eau. Il faut observer par rapport à ce lavage des mines, qu'il ne peut d'abord réussir, que quand la matière propre de la mine est sensiblement plus pesante que les matières étrangères ; or le contraire arrive fréquemment, tant parce que le quarts, & le spath sur-tout, sont des pierres naturellement très-pesantes, que parce que les matières métalliques sont d'autant plus légeres, qu'elles sont combinées avec une plus grande quantité de soufre.

Lorsque la mine a ce caractère, il faut nécessairement commencer par la griller, pour lui enlever la plus grande partie de son soufre.

Il arrive souvent aussi que les matières pierreuses qui accompagnent

accompagnent la mine sont si dures, qu'on auroit beaucoup de peine à la broyer ; dans ce cas on commence par la rotir en tout ou en partie, & on la jette toute rouge dans de l'eau froide qui fait fondre aussi-tôt les pierres, & les rend beaucoup moins difficiles à pulvériser.

Ainsi il arrive très-souvent que le grillage est la première opération qu'il faut faire sur une mine.

Lorsque la substance même de la mine est bien fusible, on peut éviter les premiéres opérations, dont nous venons de parler, en commençant d'abord par la fondre, sans avoir été grillée, ou du moins après l'avoir été très-légerement. Car pour cette fonte, » il faut » qu'elle conserve une certaine quantité de soufre, le-» quel avec d'autres fondans qu'on ajoute, sert à détrui-» re ou convertir en scories une partie considérable de » la matière pierreuse du minéral, & à réduire le reste » en un corps aigre & cassant qu'on nomme *matte* ou » *pierre, de plomb, de cuivre*, suivant la nature de la » mine : cette matte est donc une matière moyenne en-» tre le minéral & le métal, & ce dernier s'y trouve » concentré & réduit en un moindre volume de ma-» tières inutiles qu'il ne l'étoit dans la mine, mais com-» me cette matte est toujours sulfureuse, le métal » qu'elle contient ne peut avoir ses propriétés ; ainsi il » faut la griller plusieurs fois pour en faire évaporer le » soufre avant que de la refondre, si l'on veut avoir le » métal dans un état plus parfait : cette fonte qui se fait » d'une mine non grillée, ou légerement grillée, se » nomme *fonte crue.* «

Il faut observer sur le lavage & sur le grillage, que l'arsenic étant beaucoup plus pesant que le soufre, & ayant à-peu-près la pesanteur métallique, les mines où il domine sont ordinairement très-pesantes, & par conséquent susceptibles d'être lavées, ce qui est un avantage ; mais d'un autre côté, comme l'arsenic est capable de volatiliser, de scorifier & de détruire entiérement beaucoup de métaux ; ces sortes de mines ont du désavantage au grillage & à la fonte, où l'arsenic cause beaucoup de perte & de déchet. Il y en a même, qui contenant outre cela, d'autres demi-métaux volatils,

tels que l'antimoine & le zinc, sont presque intraitables, & qu'on abandonne pour cette raison : on les nomme *mineræ rapaces.* MINES VORACES.

Après qu'on s'est débarrassé par ces opérations préliminaires, le plus qu'il est possible des matières étrangères au métal, on acheve de le purifier par des fontes plus ou moins réitérées, dans lesquelles on fait des additions convenables, soit pour absorber le reste du soufre & de l'arsenic, soit pour achever de vitrifier & de réduire en scories les pierres & terres non métalliques.

Enfin, comme les mines contiennent souvent plusieurs métaux différens, on finit par les séparer les uns des autres par des procédés relatifs aux propriétés de ces métaux, & dont nous allons parler plus particuliérement, à mesure que nous examinerons les mines de chaque métal.

Travail des mines d'or & d'argent natifs par le lavage, & par le mercure.

On sépare les terres & les sables d'abord par le lavage à l'eau; qui emporte la plus grande partie de ce qui n'est point or, comme plus léger; après quoi on fait un second lavage avec du mercure, lequel ayant la propriété de s'unir à l'or en qualité de matière métallique, s'empare de ce métal, s'amalgame avec lui, & le sépare exactement de toutes matières terreuses avec lesquelles il ne peut contracter aucune union.

On exprime après cela ce mercure chargé d'or à travers des peaux de chamois, dans lesquelles reste l'or uni encore avec une portion de mercure qu'il a retenu; mais on l'en débarrasse facilement en l'exposant à un degré de chaleur convenable, le mercure se dissipe en vapeurs par l'effet de cette chaleur, à cause de sa volatilité, & l'or demeure à cause de sa fixité.

C'est-là le fondement de toutes les opérations par lesquelles on retire l'or des riches mines de ce métal, que les Espagnols possedent au Pérou. Ces opérations se font à l'aide des lavages, des triturations & amalgames en grand à l'aide de plusieurs machines; mais n'entre-

rons point dans ces détails, parce qu'ils regardent plus la Méchanique que la Chymie; ceux qui desireront les connoître, peuvent consulter l'ouvrage qu'*Alonzo Barba* a fait sur cet objet.

Les mines d'argent natif sont beaucoup plus rares & moins abondantes que celle de l'or: mais si l'on en trouvoit de cette espèce qui fussent assez riches, on les exploiteroit par le mercure exactement de la même manière que les mines d'or natif.

Fonte des mines d'argent.

Comme l'argent, même dans ses mines propres, est toujours allié avec quelques autres métaux dont on a intention de le séparer; après que la mine d'argent est bien grillée, on la mêle toujours avec une quantité de plomb plus ou moins grande pour la fondre.

Le plomb fait sur l'or & sur l'argent, dans la fonte, le même effet que le mercure fait sur ces métaux par sa fluidité naturelle, c'est-à-dire, qu'il s'unit avec eux, & les sépare d'avec les matières non métalliques, qui, comme plus légeres, montent toujours à la surface. Mais ce métal a en même-tems sur le mercure un avantage très-considérable, c'est de procurer par sa vitrification, celle de toutes les substances métalliques qui ne sont point or ou argent; d'où il suit que lorsqu'on a retiré l'or & l'argent par le mercure, ils restent encore altérés par le mêlange des autres matières métalliques avec lesquelles ils étoient alliés; au lieu que lorsqu'on les a séparés, par la fusion & la scorification avec le plomb, ils sont dans leur état de pureté, & ne peuvent plus être alliés que l'un avec l'autre.

A mesure que le plomb, dans lequel on a fait passer l'or & l'argent d'une mine, se scorifie par l'action du feu, & scorifie avec lui les autres matières métalliques, il se sépare des métaux parfaits, & emporte avec lui tous les autres à la surface; il y rencontre les matières non métalliques, qu'il vitrifie aussi, & qu'il convertit en une scorie parfaite, fluide, telle en un mot qu'elle doit être pour que tout ce que ces scories contiennent de métal parfait, s'en écoule exactement.

Quand on s'eſt ainſi débarraſſé des matières hétérogènes par la ſcorification avec le plomb, on acheve la purification du culot qui contient encore du plomb, par l'opération ordinaire de la coupelle.

La régle générale pour la fuſion & ſcorification de la mine d'argent avec le plomb, c'eſt d'ajouter à la mine une quantité de ce métal d'autant plus grande, qu'il y a plus de matières à ſcorifier, & que ces matières ſont plus réfractaires & plus difficiles à fondre : les mines d'argent ou celles qu'on traite comme telles, ſont ſouvent réfractaires par des terres ferrugineuſes, des matières pyriteuſes, ou des cobalts qui contiennent toujours une aſſez grande quantité de terre non métallique, très-ſubtile & très-réfractaire, ce qui oblige pour lors d'augmenter conſidérablement la quantité de plomb.

Cette quantité de plomb qu'on ajoute ordinairement à la mine d'argent fuſible, & qui ne contient pas déjà de plomb, eſt de huit parties de plomb ſur une partie de mine. Mais lorſqu'on a affaire à une mine réfractaire, on eſt obligé d'ajouter juſqu'à douze parties de plomb & même davantage, du verre de plomb & des fondans, tels que les flux blancs ou noirs, auxquels cependant le borax & la poudre de charbon ſont préférables, à cauſe du foie de ſoufre que forment les flux alkalins.

Il faut obſerver que les additions des flux ſalins ne ſe font que pour les opérations en petit, à cauſe de leur cherté ; on y ſubſtitue dans les opérations en grand dont nous allons parler, du *ſel de verre*, des ſcories fuſibles & d'autres matières de cette eſpèce qui ne coûtent rien.

La plus grande quantité de l'argent qui eſt dans le commerce, ne nous vient point des mines propres de ce métal qui ſont fort rares, mais des mines de plomb, & même de cuivre, qui ſont plus ou moins riches en argent. Pour donner une idée de la manière dont on traite ces ſortes de mines, & dont on en tire l'argent dans les travaux en grand, nous allons expoſer ici ſommairement d'après *Schlutter*, l'exploitation de la mine de *Rammelsberg*, qui contient, comme nous l'avons déjà dit, pluſieurs eſpèces de métaux différens, mais en particulier du plomb & de l'argent.

Lorsque ce minéral a été débarrassé de son soufre, le plus qu'il est possible, par trois grillages fort longs, on le fond au *bas Hartz* en Saxe, dans une espèce particulière de fourneau qu'on nomme *fourneau à fondre sur case*. La maçonnerie de ce fourneau est en ardoises grossières & épaisses, mais réfractaires & liées avec de l'argille ; il a dans œuvre trois pieds & demi de long, sur deux pieds de large dans son fond, & seulement un pied dans la partie antérieure ; sa hauteur est de neuf pieds huit pouces ; il a une fondation de maçonnerie dans la terre, dans laquelle fondation sont pratiqués des canaux pour l'évaporation de l'humidité : ces canaux sont recouverts avec des pierres, qu'on nomme *pierres de couvercle*. La case qui est établie dessus est formée extérieurement avec des briques revêtues intérieurement de lits d'argille, de mine & de vitriols criblés, & intérieurement d'un lit de poudre de charbon battu, qu'on nomme *brasque légere* ; le mur antérieur de ce fourneau est moins épais que les autres, on le nomme *chemise*. Le mur postérieur, lequel est percé pour donner passage aux tuyeres des deux gros soufflets de bois, se nomme le *mur mitoyen*.

Lorsque le fourneau est ainsi préparé, on y met des charbons dans le creux ou creuset qu'on allume, & on y fait du feu pendant trois heures avant d'y mettre la matière à fondre. On y met ensuite cette matière, qui n'est pas de la mine pure, mais un mêlange de cette mine avec plusieurs autres substances, qui toutes peuvent donner un peu de profit ; ce mêlange est pour une *journée*, ou pour une fonte qui dure dix-huit heures, de douze *schorbens* ou mesure de la Mine de Rammelsberg bien grillée ; le schorbens est d'une mesure qui a dans œuvre deux pieds cinq pouces de long, un pied sept pouces de large, & un peu plus d'un pied de profondeur, ce qui fait trente-deux quintaux du pays, poids de Cologne, à 123 livres le quintal. 1°. Six mesures de scories provenant de la fonte de la mine du haut Hartz, qui sont réfractaires, & que les ouvriers nomment *froides*. 2°. Deux mesures de *knobben*, qui sont des scories impures (tenant encore du plomb & de l'argent), qu'on a jettées autrefois comme décombres,

& qu'on fait ramasser par de vieilles femmes & des enfans. On ajoute encore outre cela plusieurs matières qui contiennent du plomb & même de l'argent, comme des têts ou cendrées qui ont servi aux affinages, des crasses de plomb, de la litharge impure, & les débris qu'on a retirés du fourneau de la fonte précédente, afin qu'il ne se trouve pas d'autres restes que les débris de la dernière *journée*.

Toutes ces matières mêlées ensemble, sont mises dans le fourneau alternativement avec des mesures de charbon; on commence ensuite la fonte à l'aide des soufflets; & à mesure qu'elle se fait, le plomb traverse la brasque légere, & tombe dans la casse ou creux dans lequel il se conserve, sans se brûler, sous la poudre de charbon; les scories au contraire étant moins pesantes & moins fluides, demeurent sur cette brasque: on les enleve de tems en tems avec des cuillers, afin qu'elles ne ferment point le passage à l'*œuvre*, c'est-à-dire, au plomb tenant argent. On continue ainsi à ajouter, à mesure que la fonte se fait, de nouvelles matières & du charbon, jusqu'à ce qu'on ait employé toute la *journée*, c'est-à-dire, toute la quantité de minéral qu'on a destinée pour une fonte.

Il y a plusieurs choses essentielles à remarquer dans ce travail qui est très-bien entendu. Premiérement, les mêlanges des matières dont on peut encore retirer un peu de plomb & d'argent, qui seroient perdus, si on ne les employoit pas dans cette fonte, mêlanges qui non-seulement procurent cet avantage, mais encore celui de ralentir la fusion de la mine de Rammelsberg, qui toute bien grillée qu'elle a été, contient encore assez de soufre & de fer provenans des matières pyriteuses, dont elle est mêlée, pour la rendre trop ardente & trop fusible ou fluide, ensorte que sans cela on n'en retireroit qu'une vraie matte. On est même obligé, malgré ces additions, de ne pas trop presser la fonte pour leur donner le tems de se bien mêler avec la mine, qui sans cela se fondroit la première, & couleroit toute seule. Secondement, la fonte de la mine à travers les charbons, qui est pratiquée dans la plûpart des fonderies, & pour presque toutes les mines, est une excellente

méthode, dont le principal avantage est l'économie des matières combustibles ; l'action des charbons embrâsés, portée immédiatement sur le minéral en même-tems qu'elle le fond plus promptement & plus efficacement, fournit aussi au métal le phlogistique dont il a besoin pour être dans son état parfait.

Nous avons dit à l'occasion des vitriols qu'on retire de la mine de Rammelsberg après son premier grillage qu'on en obtient aussi un *vitriol blanc* qu'on prépare à *Goslar*, & dont la base est *du zinc*; ce qui prouve que cette mine contient une certaine quantité de ce demi-métal. Comme la fonte de cette mine se fait dans un pays où l'on entend très-bien à tirer d'un minéral tout ce qu'il peut fournir, on retire aussi dans cette fonte le *zinc* & la *cadmie* : voici comme on s'y prend pour cela.

Lorsque le fourneau est préparé pour la fonte, comme nous l'avons dit, il faut le fermer pardevant, avant de commencer cette fonte.

» On place d'abord une pierre de grais que l'on sou-
» tient à la hauteur de trois pouces ; ce grais est aussi
» long que le fourneau est large, & sa hauteur est de
» niveau avec le trou de la tuyere : on l'affermit des
» deux côtés du fourneau, en-dedans & en-dehors avec
» de l'argille : c'est sur ce grais que l'on fait l'*assiette*
» du zinc, de la manière suivante. On choisit une
» pierre *schisteuse* platte, ou espèce d'ardoise pareille-
» ment aussi longue que le fourneau est large, & ayant
» huit pouces de largeur : on la place sur la pierre de
» grais dont on vient de parler, de façon qu'elle pen-
» che considérablement sur le devant du fourneau, &
» qu'elle touche exactement par le bas à ce grais : on
» l'affermit avec de l'argille, & on met aussi de la
» même terre sur l'assiette du zinc. Après avoir placé
» sur cette assiette qui doit recevoir le zinc, deux pe-
» tits charbons ronds, on pose dessus la pierre dite
» *pierre de zinc* : elle a environ un pied & demi de
» longueur, & elle ferme une partie du devant du
» fourneau : on l'affermit aussi des deux côtés avec de
» l'argille, & l'on met de la même terre en dessous
» entre les deux charbons, qui empêchent que cette

» pierre ne touche à l'aſſiette du zinc : on ne bouche » que légérement le deſſous de la pierre, afin que le » fondeur puiſſe ouvrir cet endroit, & en faire couler » le zinc. On fait ainſi cette aſſiette ou réceptacle du » zinc pour arrêter ce métal en fuſion, lequel ſans cela » tomberoit dans l'endroit le plus chaud du *foyer* que » les ouvriers nomment *le fondant*, & s'y brûleroit, » au lieu qu'il s'amaſſe pendant la fonte ſur l'aſſiette » où il eſt à l'abri des ſoufflets, & par conſéquent de » la trop grande chaleur.

» Quand on a mis toute la *journée* dans le fourneau, » on continue à ſouffler juſqu'à ce que la matière y ſoit » deſcendue ; lorſqu'elle eſt à la moitié du fourneau ou » environ, on puiſe les ſcories, afin que celles qui » viennent enſuite puiſſent s'arrêter quelque-tems dans » le foyer. Dès que ces ſcories y ſont un peu refroidies » & figées, on met tout auprès du fourneau deux pelle- » tées de menues ſcories humectées, ou du ſable ; on » les bat avec la pelle, enſuite on ouvre l'*aſſiette* ou » réceptacle du zinc, & l'on frappe contre la pierre » dite *pierre de zinc*, pour le faire couler ; auſſi-tôt que » le plus pur en eſt ſorti, on l'arroſe avec de l'eau, & » on le retire ; enſuite on détache entiérement la pierre » de zinc, & l'on continue de frapper à petits coups, » afin que les petits grains de zinc, qui ſont diſperſés » dans le charbon, puiſſent tomber auſſi ; cela étant » fini, on retire tout-à-fait cette pierre, & l'on ſépare » avec un fer le zinc qui eſt encore attaché au charbon ; » ce zinc étant nettoyé, on le refond avec le premier » qu'on a fait couler, & on en fait des culots ronds. La » raiſon pour laquelle on retire le zinc avant qu'on » ceſſe de ſouffler, c'eſt que ſi on le laiſſoit juſqu'à ce » que le charbon qui eſt ſur l'aſſiette de ce minéral fût » conſumé, il ſe brûleroit, & on n'en retireroit que » peu de choſe. Ainſi après avoir retiré le zinc, on » acheve la fonte en ſoufflant juſqu'à la fin. «

Le zinc ſe ſépare ainſi de la mine de Rammelsberg, & ne ſe trouve point confondu dans la caſe avec *l'œuvre* ou le plomb tenant argent, parce qu'étant un demi-métal volatil, il ne peut ſupporter l'activité du foyer ſans s'élever en vapeurs, qui vont ſe condenſer ſur l'en-

droit le moins chaud, c'eſt-à-dire, ſur les pierres qu'on lui a préparées exprès, & qui étant beaucoup plus minces que les autres parois du fourneau, ſont continuellement rafraîchies par l'air extérieur.

C'eſt auſſi dans ce fourneau, & après la fonte de la mine de Rammelsberg, qu'on retire la cadmie de zinc, *cadmia fornacum.* Cette mine eſt compoſée de pyrites ſulfureuſes & ferrugineuſes, de vraie mine de plomb tenant argent, & d'une matière très-dure & très-compacte, d'un gris obſcur tirant ſur le brun; il y a toute apparence que c'eſt une eſpèce de *calamine* ou de *pierre calaminaire* qu'on ſait être la mine de zinc. On ne ſépare point ces matières, ni pour les griller, ni pour les fondre, ainſi il ſe trouve du zinc dans toutes les parties de la mine grillée, & l'on en retireroit beaucoup plus qu'on ne fait, ſi ce demi-métal n'étoit pas auſſi facile à s'enflammer. Ce qu'on en conſerve tombe en fuſion derrière la chemiſe du fourneau, qui eſt, comme on l'a dit, d'une eſpèce de ſchyſte, que les ouvriers nomment *pierre d'acier.* Mais la portion de ce demi-métal, qui tombe au milieu du fourneau, près du *mur mitoyen*, ou vers les côtés, ſe trouvant expoſée à la plus grande ardeur du feu, y eſt brûlée; ſa fumée ou ſes fleurs s'attachant de tous côtés contre les parois du fourneau, elles y éprouvent une demi-fuſion; cela rend une matière ſi dure & ſi épaiſſe, qu'il faut l'ôter du fourneau après la fonte de quatre *journées*, ou tout au plus de ſix. Celle qui ſe trouve attachée à la pierre la plus élevée de la chemiſe, eſt la meilleure & la plus pure; le reſte eſt altéré par le mêlange d'une portion du plomb qu'elle a enlevé avec elle, & qui de ſon côté par ſa plus grande peſanteur & par ſa fixité, l'a empêché de s'élever ſi haut; auſſi cette ſorte de cadmie ne peut ſervir à faire du cuivre jaune qui ſoit ductil.

Preſque tout le zinc que nous avons ici, de même que la cadmie des fourneaux, eſt tiré de la mine de Rammelsberg, par le procédé dont nous venons de parler, & n'eſt point par conſéquent le produit d'une mine de zinc pure, ou de la pierre calaminaire qu'on ne fond jamais exprès pour cela. Juſqu'à M. *Margraff*, quoiqu'on ſût très-bien que cette pierre contenoit beau-

coup de zinc, & qu'on s'en servît pour faire le cuivre jaune, on ignoroit le procédé convenable pour l'en tirer directement, attendu que cette pierre traitée par la fonte avec les flux, comme les autres mines, ne fournissoit point de zinc; ce qui vient d'une part de la qualité réfractaire de la terre contenue dans la pierre calaminaire qui ne peut se fondre que par un feu très-violent; & de l'autre part, de la volatilité & de la combustibilité du zinc, qui par cette raison ne peut se rassembler au fond du creuset en culot sous les scories, comme les métaux.

M. *Margraff* a remédié à ces inconvéniens, en traitant la pierre calaminaire mêlée avec du charbon, par la distillation dans une cornue à laquelle il adapte un récipient dans lequel il y a de l'eau, & par conséquent dans les vaisseaux clos, où le zinc, à l'aide d'une chaleur très-forte, à la vérité, se sublime sous sa forme métallique, & sans se brûler. Il est parvenu à réduire en zinc, par la même méthode, les *fleurs de zinc* ou *pompholix*, la *cadmie des fourneaux*, la *tuthie* qui est aussi une espèce de cadmie, en un mot, toutes les matières propres à produire le zinc par leur combinaison avec le phlogistique. Mais on sent bien que ces sortes d'opérations sont plutôt propres à servir de preuves à la théorie chymique, qu'à être mises en usage pour des travaux en grand. M. *Margraff* a observé que le zinc qu'il retire par son procédé, est moins aigre que celui qu'on retire de la fonte des mines; ce qui peut venir ou de ce qu'il est plus pur, ou de ce qu'il est mieux combiné avec le phlogistique.

Après cette digression que nous venons de faire sur le travail en grand, par lequel on retire le zinc & la cadmie, & qu'il auroit été difficile de placer ailleurs, à cause de la relation nécessaire qu'il a avec la fonte de la mine de Rammelsberg, nous allons suivre les autres opérations de cette mine, & revenir à la suite du travail en grand de notre mine de Rammelsberg, c'est-à-dire à l'affinage par le moyen duquel on sépare l'argent d'avec le plomb, qui sont mêlés ensemble, & forment ce qu'on nomme *l'œuvre*.

Cette opération differe de l'affinage d'essai, ou en

petit, principalement en ce que dans ce dernier toute la litharge est absorbée dans la coupelle, au lieu que dans le premier on retire la plus grande partie de cette litharge.

L'affinage en grand de l'œuvre de Rammelsberg se fait dans un fourneau qu'on nomme *fourneau de reverbere*. Ce fourneau est construit de manière que la flamme du bois que l'on met dans un endroit que l'on nomme *chauffe*, & par un trou que l'on nomme *trou à feu*, est déterminée par un courant d'air qui s'introduit par le cendrier, & qui sort par une ouverture placée à côté de l'endroit où est l'œuvre, à circuler au-dessus, & à lui donner le degré de chaleur convenable, en ménageant considérablement le bois : on dispose dans ce fourneau une grande coupelle que l'on nomme *cendrée* ou *têt*. On fait cette coupelle avec des cendres de bois de hêtre bien lessivées, suivant la méthode ordinaire; dans quelques fonderies, on y ajoute différentes matières, comme sable, spath, ou gypse calciné, chaux, argille. Quand le têt est bien préparé & séché, on met l'œuvre tout-à-la-fois sur le têt froid, à la quantité de 64 quintaux pour un seul affinage; on fait alors du feu dans la chauffe avec des fagots, mais on ne presse pas trop la fonte. 1°. Afin que le têt ait le tems de se sécher. 2°. Parce que l'œuvre de la mine de Rammelsberg est altéré par le mêlange de plusieurs matières métalliques qu'il convient d'en séparer, sans quoi elles gâteroient la litharge & le plomb qu'on en retire. Ces matières sont du cuivre, du fer, du zinc & de la matte : comme ces substances hétérogènes sont dures & rebelles, elles ne se fondent pas aussi-tôt que l'*œuvre*; & dès qu'il est entré en fusion, elles le surnagent en forme de peau ou toile qu'on enleve; ces impuretés se nomment *écume* ou *premier déchet* : ce qui en reste, forme une seconde écume qui paroît lorsque l'*œuvre* a un plus grand degré de chaleur, mais avant que la litharge commence à se former; ce sont des espèces de scories que l'on enleve aussi avec soin : on les nomme *second déchet*.

Quand l'opération est à ce point, on la continue à l'aide des soufflets dont le vent est dirigé, non sur le bois, mais sur la surface même du métal, par des pla-

ques de fer qu'on met exprès devant la tuyere, & qu'on nomme *papillons* : ce vent sert donc moins à augmenter l'ardeur du feu, qu'à faciliter la combustion du plomb, & à chasser la litharge vers une échancrure placée au côté opposé de la coupelle, qu'on nomme *voie de la litharge*, & par laquelle s'écoule toute celle qui ne peut s'imbiber; elle se fige hors du fourneau, la matière qui se trouve au milieu des plus gros morceaux, & qui en fait environ la moitié ou le tiers, est friable, & se met en poussière comme du sable; on en fait des barriques du poids de cinq quintaux, on la nomme *litharge marchande*, parce qu'on la vend telle qu'elle est. L'autre partie qui demeure entière, se nomme *litharge fraîche*, on la refond pour la réduire en plomb; la fonte se nomme *fonte fraîche* ou *rafraîchissement*, & le plomb qui en provient s'appelle *plomb frais*, il est bon & de vente lorsque l'*œuvre* a été bien épuré des matières hétérogènes dont nous avons parlé. A l'égard des têts ou coupelles imprégnés de litharge, on les ajoute dans la fonte même de la mine, ainsi que nous l'avons dit.

Lorsque les deux tiers de l'*œuvre* ou environ, se sont convertis en litharge, il ne s'en forme plus; l'argent qui s'y trouve, se couvre d'une espèce de peau blanche que les affineurs nomment *éclair*, & le métal, *argent éclairé* ou *argent affiné*. L'argent sortant de cet affinage, n'est cependant point encore pur : il contient encore du plomb, souvent jusqu'à quatre gros par marc : on le livre à des ouvriers qui achevent de le purifier entiérement par la méthode ordinaire, & cette dernière opération est le *raffinage*; ceux qui la font se nomment *Raffineurs*.

Un affinage de soixante-quatre quintaux d'œuvre, rend huit à dix marcs d'argent affiné, trente-cinq à quarante quintaux de litharge; savoir, douze à dix-huit de litharge marchande & vingt-deux à vingt-trois de litharge fraîche, vingt & vingt-deux quintaux de têt, & six à sept quintaux de crasses. L'opération dure seize à dix-huit heures. Il est à observer que dans toutes ces opérations, il y a toujours un déchet plus ou moins considérable sur l'argent, une partie de ce métal passe dans la coupelle, ou est retenue dans la litharge.

Je suis même très-porté à croire qu'il y a une partie de l'argent qui est calcinée & vitrifiée dans la coupellation, c'est pour cela qu'il est très-avantageux d'employer dans de nouvelles fontes tous les débris de ces affinages & raffinages.

Fonte des mines de cuivre.

La fonte en grand des mines de cuivre, & même de plusieurs autres mines d'argent & de plomb, à l'exception de celle de Rammelsberg, se fait dans des fourneaux qui ne different essentiellement de celui dont nous avons parlé, que parce qu'au lieu d'y puiser les scories & le métal dans le fourneau même, ils sont disposés de façon qu'à mesure que la matière est fondue, elle sort du fourneau, & va se rendre dans des *bassins de reception* dans lesquels on sépare les scories d'avec le métal. Ces fourneaux se nomment en général *fourneaux à percer.*

Au lieu d'une brasque légere sous laquelle le métal se cache, le bas de ces fourneaux est garni d'un bassin de brasque pesante, qui est un mêlange de poudre de charbon & d'argille; il y a à la partie antérieure de ces fourneaux, & au bas de la chemise, un trou par lequel s'écoule la matière fondue, il se nomme *œil*, une rigole nommée *trace*, conduit la fonte dans un ou plusieurs *bassins de reception*, faits de terre, de scories, de sable, &c. dans lesquels se fait la séparation du métal d'avec les scories, en procurant son écoulement dans un autre bassin latéral. Ces fourneaux se nomment aussi *fourneaux courbes.* Ils prennent différens noms dépendans de quelques différences. On nomme, par exemple, *fourneaux à lunettes*, ceux qui ont deux yeux & deux traces par lesquels la fonte s'écoule alternativement dans deux bassins. Leur hauteur plus ou moins grande les fait aussi désigner par les noms de *fourneaux moyens* & de *hauts fourneaux.*

Les hauts fourneaux sont d'invention moderne, l'usage en a été introduit en 1727 à Mansfeldt, & s'est répandu presque dans tous les pays où l'on traite des mines, comme en Saxe, en Bohême, en Hongrie, &c.

leur principal avantage eſt de ſimplifier & de diminuer le travail, en ce que la mine, au moyen de la grande hauteur du fourneau, y ſéjourne long-tems avant de deſcendre juſques dans le foyer, & de ſe fondre ; elle éprouve par conſéquent ſucceſſivement différens degrés de chaleur, & ſubit, avant d'être fondue, un rotiſſage qui ne coûte rien ; auſſi les hauts fourneaux ſervent-ils principalement pour les fontes crues ; on y fond ſur-tout les mines de cuivre en ardoiſe : ces fourneaux ont plus de dix-huit pieds de hauteur. Il y a cependant un inconvénient à les faire trop hauts, c'eſt que ſans compter la peine que l'on a à les ſervir & à y porter la mine & le charbon mêlé avec la mine, quand ils ſont trop hauts, le charbon eſt preſque tout uſé quand il parvient dans le foyer, & hors d'état de donner une chaleur ſuffiſante.

Tous les fourneaux dont nous avons parlé juſqu'à préſent, marchent par le moyen de grands ſoufflets qui ſont mus par l'arbre d'une roue que fait tourner un courant d'eau.

La ſeule eſpèce de fourneau à fondre les mines où l'on ſe paſſe de ſoufflets, eſt celle qu'on appelle *fourneau de reverbere* ; les Allemands l'appellent *fourneau à vent* ; il eſt connu auſſi ſous le nom de *fourneau Anglois*, parce qu'on en attribue l'invention à un Médecin Anglois fort verſé dans la Chymie, qui ſe nommoit *Whrigt*, & que l'uſage en a été d'abord introduit à la fin du dernier ſiècle en Angleterre où l'on s'en ſert beaucoup, ainſi que dans pluſieurs autres pays, comme à Konigsberg, en Norwege.

La longueur de ces ſortes de fourneaux eſt de 18 pieds, en y comprenant la maçonnerie, leur largeur de 12 pieds, & leur hauteur de neuf pieds & demi ; le foyer eſt élevé à la hauteur de trois pieds au-deſſus du ſol de la fonderie. Dans un des côtés eſt la chauffe où l'on place du feu, elle a un ſoupirail ou cendrier creuſé en terre ; de l'autre côté on fait un baſſin, qu'on entretient couvert de feu lorſqu'il en eſt beſoin. Il y a à la face antérieure de ce fourneau une cheminée qui reçoit la flamme après qu'elle a paſſé ſur le minéral qu'on a étendu ſur le foyer. Ce foyer qui eſt dans l'intérieur du

fourneau, est fait d'une argille qui résiste au feu. L'avantage qu'on retire de ce fourneau, c'est que comme il n'a pas de soufflets, on n'a pas besoin d'un courant d'eau pour les faire agir, ainsi on peut le construire auprès de l'endroit d'où l'on tire le minéral. Ce fourneau a un trou par devant pour retirer les scories ; & à côté, comme nous avons dit, un creux ou bassin formé avec du sable, & dans lequel on fait pour la fonte des mines de cuivre, des traces oblongues qui servent à recevoir *la matte* & *le cuivre noir* lorsqu'on les fait couler.

Le cuivre est ordinairement minéralisé, non-seulement par le soufre & l'arsenic, mais encore par des demi-métaux, des matières pyriteuses, & souvent mêlé avec beaucoup d'autres métaux. Comme ce métal a beaucoup d'affinité avec le soufre & avec l'arsenic, il est presque impossible de lui enlever par le grillage tout ce qu'il en contient ; aussi dans les fontes en grand n'obtient-on d'abord que ce qu'on nomme matte de cuivre, qui contient encore tous les principes de la mine, à l'exception des parties terreuses & pierreuses, sur-tout lorsqu'on fond la mine crue ; on est obligé après cela de griller cette matte de nouveau, puis de la refondre ; le produit de cette seconde fonte commence à ressembler davantage au cuivre, mais il n'est pas malléable ; il est encore mêlé avec presque tous les minéraux, sur-tout avec les métaux. Comme il est souvent de couleur noire, on le nomme cuivre noir, quand il n'est pas malléable, quelle que soit d'ailleurs sa couleur.

Comme il est celui, de tous les métaux imparfaits, qui se brûle & se scorifie le plus difficilement, on le refond encore à plusieurs reprises pour détruire & scorifier les substances métalliques qui l'altérent, en un mot jusqu'à ce qu'il soit parfaitement pur : on le nomme alors *cuivre de rosette*, cuivre raffiné, & ces dernières fontes sont l'affinage & le raffinage ; il ne contient plus alors que l'or & l'argent, en cas qu'il y en eût dans sa mine.

Pour éviter toutes ces fontes, on a imaginé de traiter par la voie humide certaines mines de cuivre, sur-tout celles qui sont très-pierreuses, c'est-à-dire, qu'on en

fait un vitriol bleu par le grillage & la lessive, qu'on nomme alors *eau de cément*, & dont précipite le cuivre pur, par l'intermède du fer; mais cette méthode est peu usitée, parce qu'on a remarqué qu'elle ne fournissoit pas tout le cuivre de la mine.

Comme on ne craint point la dépense dans les essais des expériences en petit, on abrege & on facilite beaucoup ces différentes fontes, en ajoutant d'abord, des fondans salins & des verres, ensuite en raffinant le cuivre noir avec le plomb dans la coupelle, comme l'or & l'argent; mais il faut de grandes attentions dans cet affinage pour faire fondre le métal le plus promptement qu'il est possible, & ne lui donner en même tems que le moindre degré de chaleur possible, de peur de le calciner.

Lorsque le cuivre noir contient du fer, & que ce métal n'est pas en trop grande proportion, le plomb l'en sépare aussi-tôt, & fait monter le fer à la surface; mais s'il est en très-grande proportion, il empêche le plomb de s'unir avec le cuivre. Ces deux phénomènes dépendent de la même cause, c'est-à-dire de l'impossibilité qu'il y a que le fer & le plomb s'unissent ensemble.

Il n'est pas rare que les mines de cuivre contiennent aussi une quantité d'argent assez considérable pour mériter qu'on l'en retire par des procédés particuliers. On a été long-temps à en trouver un qui ne fût point trop dispendieux ni trop embarrassant; on y est enfin parvenu par la belle opération qu'on nomme *liquation*, dont j'ai fait un article auquel je renvoie.

A l'égard du cuivre dont on a séparé l'argent par la liquation, comme c'est ordinairement du cuivre noir dont on tire l'argent par ce moyen, il a besoin d'être raffiné après cette opération; il en auroit même besoin, quand il n'auroit point été cuivre noir avant son mêlange avec le plomb, parce que malgré le ressuage il retient toujours un peu de plomb. On le porte donc au fourneau à raffiner, où cette opération se fait à l'aide des soufflets dont le vent est dirigé sur la surface du métal fondu. Comme dans ce raffinage du cuivre on ne peut connoître au juste le tems où il est pur, attendu qu'il se forme toujours des scories à sa surface, on se sert d'un *fer d'essai*, dont le bout d'acier poli, trempé dans le cuivre

cuivre fondu indique que ce métal eſt pur, lorſque la partie qui s'eſt attachée à ce fer, s'en détache d'elle-même après qu'on la trempé dans l'eau.

Quand on apperçoit ce ſigne, on nétoye bien la ſurface du cuivre, & dès qu'il commence à ſe figer, on l'arroſe par le moyen d'un ballai trempé dans l'eau froide, cette eau fait que la ſurface figée du cuivre ſe refroidiſſant ſubitement, ſe détache; on la ſaiſit avec des tenailles, & on la jette toute rouge dans l'eau froide; en répétant cette aſperſion de l'eau, on retire ainſi tout le cuivre en plaques, qu'on nomme *roſettes*, & ces plaques ſont ce qu'on nomme *cuivre de roſette*.

Nous n'entrerons point dans de plus grands détails ſur les travaux en grand qu'on fait ſur les différents minéraux, pour ne point paſſer les bornes preſcrites à cet ouvrage. D'ailleurs, ce qui nous reſteroit à dire ſur les mines de mercure, d'antimoine, de biſmuth, d'arſénic, & de cobalt, ſe trouve dejà ſuffiſamment expoſé dans les différents articles de ce Dictionnaire relatifs à ces ſubſtances & à leurs produits. L'objet de la fonte en grand des mines de fer mériteroit à la vérité d'être traité en particulier avec plus d'étendue à cauſe de ſon importance; mais nous obſervons que les principes généraux de l'exploitation des mines, contenus dans le préſent article, ſont applicables aux mines de fer comme aux autres, & nous ſommes forcés de renvoyer pour les détails particuliers aux bons ouvrages, dont nous ne manquons pas ſur cette matière, & en particulier à *l'Art des forges & fourneaux à fer*, décrit avec la plus grande exactitude par M. le Marquis de Courtivron, de l'Académie Royale des Sciences, & par M. Bouchu, Correſpondant de cette même Académie, ouvrage qui fait partie de la deſcription générale des Arts entrepriſe par cette illuſtre Compagnie.

TRITURATION. Cette opération qui n'eſt qu'une diviſion méchanique des corps, s'exécute par les mêmes moyens & avec les mêmes inſtrumens que toutes les autres diviſions de cette eſpèce, c'eſt-à-dire, dans les mortiers, ſur les pierres à broyer, & dans les moulins: *voyez ce qui eſt dit à ce ſujet à l'article* DIVISION. On affecte aſſez ordinairement le nom de trituration à la

division que l'on fait de plusieurs corps ensemble, pour les unir les uns avec les autres, comme par exemple, dans l'extinction du mercure, dans l'opération de l'éthiops minéral, & autres de cette espèce.

TORRÉFACTION. C'est un des noms qu'on donne à l'espèce de calcination par laquelle on enleve les substances minéralisantes volatiles, telles que le soufre & l'arsenic contenues dans les minéraux métalliques. On donne aussi le même nom au *rotissage* de quelques médicamens dans la Pharmacie; on dit, par exemple, la *rubarbe torréfiée*, &c.

TURBITH MINÉRAL. On a donné ce nom à une préparation de mercure que l'on fait de la manière suivante. On prend la quantité qu'on veut de mercure, on le met dans une cornue de verre, on verse, par-dessus, son poids égal d'acide vitriolique concentré, ou une plus grande quantité, suivant le degré de concentration de cet acide, & l'on distille au feu de sable, jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la cornue qu'une substance seche ressemblante à une matière saline. Cette matière est une combinaison de mercure avec l'acide vitriolique; l'union directe de ces deux substances, ne peut se bien faire que par le procédé qu'on vient d'indiquer, parce que l'acide vitriolique ne peut attaquer le mercure, qu'autant qu'il est dans la plus grande concentration, & que, lorsqu'il est libre, il ne peut se concentrer ainsi que dans les vaisseaux clos: *voyez* CONCENTRATION. D'ailleurs, la chaleur qu'il éprouve dans cette opération, favorise aussi beaucoup son action. L'acide qui passe dans le récipient pendant cette distillation, est extrêmement suffocant & sulfureux, à cause d'une portion de phlogistique dont il se charge sur le mercure.

On prend la masse saline blanche qu'on trouve dans la cornue, on la met dans un grand vase, & l'on verse dessus une grande quantité d'eau chaude à plusieurs reprises; cette eau affoiblissant l'acide, l'enleve au mercure qui se précipite au fond du vase sous la forme d'une poudre d'un jaune citronné, fort éclatant. C'est cette poudre jaune mercurielle, qui étant bien lavée, forme ce que l'on nomme le *turbith minéral*, lequel est un fort émétique.

L'eau des lavages contient donc l'acide qui étoit uni au mercure, mais elle contient aussi un peu de mercure qui reste dans l'état salin & de dissolubilité dans l'eau à la faveur de la grande quantité d'acide.

La plupart des Chymistes, & M. *Rouelle* en particulier, ont cru qu'il restoit une portion d'acide vitriolique unie au turbith minéral, mais en trop petite quantité pour qu'il fût dissoluble dans l'eau. M. *Baumé* au contraire, assure d'après l'examen qu'il en a fait, que le turbith minéral ne contient de l'acide, que lorsqu'il n'en a pas été dépouillé par un lavage suffisant, & prétend qu'on lui enleve jusqu'au moindre vestige d'acide, pourvu qu'on le fasse bouillir à plusieurs reprises dans une très-grande & suffisante quantité d'eau distillée.

On peut faire aussi le turbith minéral, en précipitant par l'acide vitriolique ou par un sel vitriolique quelconque, la dissolution de mercure faite par l'acide nitreux; mais pour obtenir ce précipité, il faut que la dissolution de mercure soit bien saturée de cette matière métallique; car si elle a beaucoup d'excès d'acide, ni les sels vitrioliques, ni même l'acide vitriolique pur, ne font paroître le turbith, ce qui peut induire en erreur dans des expériences de recherches, dans lesquelles on emploie la dissolution de mercure comme la liqueur d'épreuve la plus sure pour décéler la présence de l'acide vitriolique.

Il est bon de savoir aussi, que le turbith minéral ne paroît jaune, qu'autant qu'il est dépouillé d'acide vitriolique, & qu'il faut pour cela le laver dans une suffisante quantité d'eau chaude, sans quoi il reste blanc. En général: plus il est exactement dépouillé d'acide plus il devient jaune.

Le turbith minéral a été autrefois fort en vogue pour la guérison des maladies vénériennes; mais à présent on s'en sert fort peu, parce qu'on a trouvé des préparations de mercure qui lui sont préférables: telles que le le MERCURE DOUX, la PANACÉE MERCURIELLE, & autres.

V

VAISSEAUX & USTENSILES chymiques. Nous avons indiqué à l'article LABORATOIRE, la manière dont ce lieu doit être disposé, & les principaux ustensiles dont il doit être meublé; on trouvera à l'article FOURNEAUX, tout ce qu'il y a d'essentiel à savoir sur ces instrumens; enfin on a parlé des principaux vaisseaux servans aux opérations chymiques, chacun sous leur nom particulier: il ne reste donc dans cet article qu'à en faire une espèce d'énumération utile à ceux qui voudroient se former un laboratoire; cette énumération servira à completter ce qui a été dit à l'article LABORATOIRE.

Il en est des vaisseaux chymiques comme des fourneaux; les anciens Chymistes, & sur-tout les Alchymistes, en ont inventé un grand nombre de différentes espèces de formes bizarres, convenables pour leurs opérations. Mais présentement le nombre & les espèces de ces vaisseaux sont beaucoup diminués & simplifiés, soit parce qu'on n'a plus le courage de faire les longues & embarrassantes opérations que faisoient les Alchymistes, soit parce qu'on a reconnu qu'on pouvoit les exécuter tout aussi bien dans des vaisseaux beaucoup moins recherchés; ainsi les vaisseaux dont on a besoin dans un Laboratoire, sont simples & peu nombreux, ce qui est certainement un avantage. Les principaux sont,

Les *alambics de cuivre* avec leurs *réfrigérans*, *serpentins* & *récipiens*.

Les alambics de verre, de grais & de terre de différentes grandeurs avec leurs récipiens qui sont des *matras* à col plus ou moins long.

Les *allonges* qui sont des espèces de petits ballons à deux becs, servant à éloigner le récipient du vaisseau distillatoire & du fourneau.

Les *aludels* de terre ou de fayance.

Les *balances*.

Les *ballons* qui ſont des matras à gros ventre & à col court ; ils ſervent de récipiens.

Les *bouteilles* de toute eſpèce & de toutes grandeurs : il en faut un grand nombre dans les laboratoires, pour contenir les différentes liqueurs, les ſubſtances volatiles, déliqueſcentes ou corroſives. Les plus néceſſaires ſont de grandes bouteilles de verre de trois, quatre, ſix pintes & plus, de forme quelconque, pour contenir des proviſions de diverſes drogues d'une grande conſommation, les flacons de cryſtal à bouchon de cryſtal, pour renfermer toutes les matières volatiles ou corroſives ; les bouteilles ou fioles à médecine, très-commodes, & ſervant de matras pour une infinité de petites opérations & expériences. Les bouteilles à col court & de très-large ouverture fermant avec des bouchons de cryſtal ou de liége : elles ſont infiniment utiles pour y conſerver des ſels cryſtalliſés, & autres produits ſolides des opérations de Chymie, & infiniment avantageuſes par la facilité qu'on a à les nettoyer.

Les *bocaux* ; ce ſont des vaſes de verre cylindriques, dans leſquels on met beaucoup de différentes drogues ſeches non volatiles. Ces vaiſſeaux ne ſont ordinairement fermés que de liége ou de papier. Les grandes bocaux ſont commodes pour faire des mélanges de liqueurs, des précipitations, &c. on a beſoin d'un aſſez grand nombre de ces vaiſſeaux de différentes grandeurs.

Les Bains-marie.

Les *Baſſines* de métal ; ce ſont de grandes capſules ſervant aux évaporations : elles ſont ordinairement de cuivre ; mais comme ce métal eſt fort ſujet à être corrodé par les matières ſalines, il eſt très-commode d'en avoir une d'argent dans un laboratoire.

Les *capſules* ; ſont des vaiſſeaux en forme de calotes qui ſervent aux évaporations des matières corroſives capables d'agir ſur les métaux ; il y a des capſules de grès, de verre, de cryſtal & de porcelaine, ces dernières ſont les meilleures. Il y en a auſſi de terre à creuſet ou de tôle, elles ſervent à contenir le ſable des bains de ſable.

Le *cône* ; c'eſt un vaiſſeau de fer fondu de la figure d'un cône creux renverſé, & ſous la pointe duquel il y

a un pied pour qu'il puisse se tenir commodément & solidement la pointe en bas. Ce vaisseau sert à y couler des matières métalliques qu'on a fondues avec addition, & qui sont couvertes de *cories*. Le métal étant toujours plus pesant, descend à la pointe du cône, & s'y rassemble en un culot. Le cône doit toujours être chauffé & graissé de suif avant qu'on y coule le métal.

Les *cornues*.

Les *creusets*; espèces de pots de terre de figure cylindrique, conique ou triangulaire, dont on se sert pour toutes les fontes, ils doivent avoir leurs couvercles; il y en a de différentes espèces de terre : *voyez les articles* CREUSETS & POTERIES.

Les *entonnoirs* de verre; on en doit avoir de plusieurs grandeurs; ces vaisseaux sont nécessaires pour les petites *filtrations* & pour introduire les liqueurs dans les bouteilles & flacons.

Les *lingotières*; ce sont des vaisseaux d'acier d'une certaine épaisseur, creusés en demi-cylindre & garnis d'un manche; leur creux doit être intérieurement très-uni; on doit en avoir de différentes grandeurs. Ces vaisseaux servent à couler en lingot les métaux qu'on a fondus; on doit avoir toujours attention de chauffer la lingotière & de la graisser de suif intérieurement avant d'y couler le métal.

Les *mortiers*.

Les *matras*; ce sont des bouteilles à long col : il y en a dont la panse est sphérique; ce sont les plus usités; dans d'autres, cette panse est applatie intérieurement, on les nomme *matras à cul plat*; d'autres enfin ont le ventre figuré comme un œuf : ces derniers se nomment *œufs philosophiques* : on se sert de matras pour les *dissolutions* & les *digestions*.

Les *mouffles*; ces vaisseaux qui doivent être de terre à creuset, ont la forme d'un cylindre creux coupé par moitié dans la direction de son axe, & fermé de tous les côtés, excepté par un seul, qui est la partie antérieure. Ce vaisseau représente donc une petite voute allongée fermée dans son fond par un demi cercle plan, & dans sa partie inférieure par un autre côté plan rectangle; c'est une espèce de petit four qu'on place horison-

talement dans les fourneaux d'essai ou d'Emailleur, de manière que son côté ouvert réponde à la porte du foyer du fourneau; on introduit sous la voute de cette espèce de petit four dans des coupelles ou dans des creusets, si cela est nécessaire, les substances sur lesquelles on veut opérer, & on leur fait éprouver le dégré de chaleur convenable, sans qu'elles ayent le moindre contact, ni avec le charbon, ni avec les cendres : *voyez* FOURNEAU D'ESSAI OU DE COUPELLE.

Les *pélicans*.

Les *récipiens*.

Les *rétortes*; ce sont des cornues.

Les *vaisseaux de rencontre* ou *circulatoires*; c'est un appareil de deux matras, dans l'un desquels, qui est le plus grand, on met la matière sur laquelle il s'agit d'opérer, & dont l'autre, qui est le plus petit, sert de bouchon au premier; on fait pour cela entrer le col du petit matras dans celui du plus grand, & on lute la jointure avec un lut approprié à la nature des vapeurs qui doivent circuler; au moyen de cet appareil, on peut faire digérer une ou plusieurs substances quelconques peudant fort long-tems, sans que rien s'évapore, parce que les vapeurs qui s'élevent, se condensant dans le petit matras qui sert de bouchon, retombent continuellement sur la matière qui est dans le grand matras : c'est comme on voit un appareil assez simple, qui produit exactement le même effet que le *pélican*.

Les *vaisseaux sublimatoires* : on donnoit autrefois ce nom à des matras à très-long col, lequel étant surmonté d'un chapiteau, formoit, par conséquent, une espèce d'alambic; on se servoit de ces vaisseaux pour distiller ou rectifier des substances très-volatiles; mais depuis qu'on a reconnu que la longueur du col des alambics est inutile, on les a entiérement abandonnés; ainsi les vrais vaisseaux sublimatoires, sont ceux dont on se sert en effet pour les sublimations : *voyez* ALAMBICS, ALUDELS, MATRAS, & SUBLIMATION.

Les *Tutes*, ce sont des creusets à patte, dont la partie intérieure & inférieure est en pointe, le milieu renflé & l'ouverture étroite; elles sont très-commodes pour les essais des mines.

Si l'on réunit avec le présent article ce qui a été dit aux mots LABORATOIRE, FOURNEAUX, POTERIES, PORCELAINE, on aura tout ce qu'il y a d'essentiel à savoir sur les instrumens servant à la Pratique de la Chymie.

Vaisseaux servant à la Cuisine.

Si le cuivre n'avoit pas la malheureuse propriété de se laisser attaquer par tous les dissolvans & de former avec eux un poison lent, quand on n'en prend qu'une très-petite quantité; violent & même mortel, lorsqu'il s'en introduit une quantité plus considérable dans le corps, il n'y auroit assurément aucune matière qu'on dût préférer à ce métal pour en faire les vaisseaux servant à la cuisson & à la préparation des alimens. Mais des accidens trop nombreux & trop cruels pour qu'on pût s'y tromper en ayant fait connoître le danger, on a cru qu'on pouvoit s'en garantir en couvrant la surface de ce métal avec d'autres métaux, moins sujets à la rouille & à l'érosion. L'étain qui s'applique facilement & intimement à la surface du cuivre, a été préféré à tous les autres, & de-là est venu l'usage assez général d'étamer les vaisseaux de cuivre destinés à la préparation des alimens, & il faut convenir que ces vaisseaux, tenus toujours proprement & étamés fréquemment avec soin, & toutes les fois qu'ils en ont besoin, sont beaucoup moins dangereux, & n'occasionnent pas communément d'accidens sensibles; cependant, en supposant, comme je suis porté à le croire, que l'étain ne soit pas dangereux par lui-même, on a deux reproches considérables à faire à l'étamage ordinaire. Le premier, c'est que les Chaudronniers n'y emploient point d'étain pur, & qu'ils y mêlent toujours une quantité de plomb assez considérable, parce que cet alliage donne un bel uni & un beau luisant à leur étamage: or les qualités malfaisantes du plomb, & la facilité avec laquelle il se laisse dissoudre par les acides végétaux les plus foibles, doivent le faire exclure entiérement des vaisseaux de cuisine.

Le second reproche qu'on doit faire à l'étamage ordinaire, c'est sa minceur extrême, qui s'oppose à sa durée, & qui même ne recouvrant pas parfaitement le cuivre,

ne le met pas entiérement à l'abri du verd-de-gris. Je me ſuis convaincu dans une expérience que j'ai fait faire avec M. *Cadet*, qu'une caſſerole de cuivre rouge de huit pouces de largeur, ſur trois pouces trois lignes de profondeur, n'a employé qu'un gros & demi de métal pour être parfaitement couverte & blanchie à la manière uſitée par les Chaudronniers. Cet étamage eſt donc plus mince qu'une feuille de papier, ce n'eſt réellement qu'une eſpèce de vernis ou de peinture; ce qu'il y a de remarquable, ce n'eſt point pour épargner la matière que les Chaudronniers ſont un étamage ſi mince; ils y ſont forcés par la nature même de cet enduit, qui, s'il étoit plus épais, ne manqueroit pas de couler & de ſe mettre en globules dès qu'on chaufferoit le vaiſſeau à ſec, comme pour les roux. Nous en avons eu la preuve complette dans une autre expérience, où nous avons fait mettre une étamage plus épais qu'à l'ordinaire. Le ſieur *Bibrel* nous a fait ces expériences pour prouver la ſupériorité d'un étamage nouveau de ſa compoſition que l'Académie des Sciences nous avoit chargés d'examiner & qui en effet a été appliqué à l'épaiſſeur de pluſieurs lignes ſur une troiſiéme caſſerole dans laquelle nous avons fait non-ſeulement rouſſir, mais même entiérement brûler du beurre avec flamme, ſans qu'aucune partie de cet enduit ſi épais, ſe ſoit fondue. Ne connoiſſant point la compoſition, nous n'avons pu décider encore ſi elle contient quelque choſe de nuiſible ou de ſuſpect; mais les expériences que je viens de rapporter, n'en conſtatent pas moins la minceur extrême de l'étamage ordinaire, & les inconvéniens qui en réſultent.

Le danger des vaiſſeaux de cuivre, même étamés, repréſenté depuis long-tems par les Médecins & les Chymiſtes, a déterminé le miniſtère à défendre dernièrement ces vaiſſeaux pour certains uſages publics; les pots à lait des Laitières; les balances à baſſins de cuivre des marchands de ſel & de tabac en détail, ont été ſupprimés par une precaution très-ſage. Il s'agit de ſavoir ce qu'on pourra lui ſubſtituer, l'embarras ne ſera pas bien grand pour ces ſortes d'uſtenſiles, qui ne ſupportent point l'action du feu. Si le cuivre n'exiſtoit pas, nous ne manquerions, ni de pots à lait, ni de balances;

mais il eſt, ſans contredit, plus difficile de ſuppléer aux vaiſſeaux de cuivre uſités dans la cuiſine, on en feroit d'excellens avec le fer, s'il n'étoit extrêmement ſujet à la rouille, & ſi d'ailleurs les Cuiſiniers & Cuiſinieres auxquels l'aſſujettiſſement d'en garantir par leurs ſoins les vaiſſeaux de ce métal, déplaît infiniment, ne les déterminoit preſque unanimement à refuſer de s'en ſervir, ſous prétexte qu'ils brûlent & noirciſſent leurs ragoûts. Un excellent étamage fait avec de l'étain très-pur, que le fer eſt ſuſceptible de prendre parfaitement, pourroit remédier à ces inconvéniens, & malgré les expériences qui ont fait découvrir à M. *Margraff* des veſtiges d'arſénic dans un grand nombre de différens étains, comme on n'a encore aucune preuve d'une qualité malfaiſante dans ce métal, je ſerois porté à croire qu'en l'employant toujours très-pur ſur le fer, ſon uſage pourroit être exempt de tout danger. Si cependant, ſoit par des examens chymiques, ſoit par des expériences de mauvais effets de ce métal dans l'économie animale, on vient à conſtater ſon danger, on ne ſeroit point encore ſans reſſource pour la batterie de cuiſine. On auroit pour les gens riches les vaiſſeaux d'argent, ou de cuivre doublés d'argent, qu'on fait très-bien préſentement à l'imitation des Anglois; mais il faudroit, que pour les uns & les autres, ce fut de l'argent de coupelle; l'expérience prouvant tous les jours que celui qui eſt allié de cuivre au titre ordinaire, eſt ſujet à former du ver-de-gris, ſurtout par l'action du ſel commun. A l'égard de ceux auxquels leur fortune ne permettroit pas de ſe procurer une pareille vaiſſelle, ils ſeroient réduits aux poteries de terre, non aux poteries communes couvertes d'un verre de plomb toujours très-tendre & attaquable par l'acide du vinaigre, mais à des poteries plus ſolides, exemptes d'une pareille couverte, capables néanmoins de réſiſter au feu, & que l'induſtrie, excitée par la néceſſité, feroit probablement découvrir, telles que des grais mélangés ou un peu moins cuits que ceux qui ſont uſités, des porcelaines groſſières & biſes; la porcelaine de verre cémentée, qu'a fait connoître M. *de Réaumur*, & autres de peu de valeur, d'un ſervice encore meilleur, qu'il n'eſt point du tout impoſſible de trouver, & que M.

d'*Antic*, Docteur en Médecine, Correfpondant de l'Académie des Sciences, citoyen zélé & très-éclairé dans cette partie, a indiqués dans fes Mémoires, & propofés nouvellement dans la gazette de Médecine du Jeudi 9 Octobre 1777, fuppl. au n°. 41.

VAREC & SA SOUDE. Quoique j'aie déjà parlé au mot SOUDE, de celle du *Varec*, je crois devoir y revenir dans le préfent article, parce que j'ai eu l'avantage de faire un travail affez étendu fur cette matière avec M. *Poulletier de la Salle*, Auteur de l'édition Françoife *de la Pharmacopée de Londres*, & qu'il a bien voulu que les réfultats de nos expériences fuffent inférés dans cet ouvrage. Cette production eft devenue d'ailleurs un objet intéreffant à caufe du grand ufage qu'on en fait dans nos Verreries.

On comprend fous le nom de Varec plufieurs efpèces de Plantes marines qui croiffent fur les rochers en différens endroits de la mer, & particuliérement fur les côtes de la Normandie. Ces Plantes font du genre des *Fucus*.

J'ai deja fait mention dans l'article que je viens de citer, des difficultés qu'il y a à bien déterminer la nature & les qualités des différentes fubftances dont font compofées les Soudes, à caufe du grand nombre de ces matières & de la combinaifon qui fe fait entre elles par la chaleur de l'incinération, & fur-tout par celle qu'on fait éprouver à la Soude, pour lui donner la folidité que l'on exige dans le Commerce; les expériences que je vais rapporter, feront des preuves de cette difficulté.

Quoique plufieurs Chymiftes ayent déja publié des recherches fur cette matière, & que les nôtres foient bien éloignées d'être complettes, je crois néanmoins qu'elles pourront procurer quelques connoiffances nouvelles fur la Soude du Varec; je vais les rapporter fimplement & fans en faire de comparaifon avec les analyfes qui les ont précédées.

Le Varec defféché au point qu'on l'emploie fur les côtes de Normandie pour le brûler & en faire la Soude, a une odeur marine affez forte; les plantes dont il eft compofé font de couleur brune foncée, & ont un tranfparent fauve, à-peu-près comme de la corne. Quelques-unes de ces mêmes plantes font de couleur jaune, un

peu plus claire, & ont la même tranſparence. Toutes ces herbes ſéches ont beaucoup de ſoupleſſe, & ſe laiſſent plier dans tous les ſens, ſans ſe caſſer; il faut même faire des efforts aſſez grands pour les déchirer & pour les rompre. En poſant la langue deſſus on y apperçoit une ſaveur de ſel marin très-ſenſible. La plupart des feuilles & des tiges ſont parſemées de points blancs en forme d'efflorefcence. Cette matière blanche a une ſaveur ſalée plus ſenſible & ſe diſſout dans l'eau.

Nous avons fait tremper une once de ce Varec deſſéché dans l'eau de rivière. Au bout de quinze heures, il avoit repris tout ſon port & ſa fraîcheur naturelle.

Cette once de Varec tirée de l'eau, égoutée dans un tamis pendant deux heures, & enſuite eſſuyée dans un linge ſec, peſoit deux onces & demie.

Une pinte d'eau dans laquelle nous avions fait tremper à froid quatre onces de Varec ſec pendant vingt-quatre heures, le thermometre étant à huit degrés au-deſſus de la glace, a pris une couleur fauve très-forte & une ſaveur un peu ſalée, avec celle de la plante, ainſi que ſon odeur qui ſont fades & marécageuſes. Nous avons eſſayé de filtrer cette infuſion par le papier gris; mais après que le quart environ de la liqueur a eu paſſé avec peine & lenteur, la filtration a ceſſé preſque entiérement, & le filtre s'étant crevé, nous avons paſſé cette liqueur à travers une étamine double. Elle a été miſe enſuite à évaporer au bain de ſable dans une jatte de porcelaine à une chaleur douce. L'évaporation étant déja aſſez avancée, il s'eſt formé à la ſurface de la liqueur une pellicule ſaline. Comme nous n'attendions que du ſel marin de cette opération, nous l'avons laiſſé aller preſque juſqu'à ſiccité. La liqueur étoit alors très-rouſſe; elle avoit une ſaveur ſalée, & étoit remplie de cryſtaux infiniment petits & informes. Nous avons enlevé tout ce qu'il y avoit dans la jatte, & nous l'avons réduit en charbon dans une cuillier de fer. Ce charbon avoit une ſaveur très-ſalée. Il a été leſſivé avec de l'eau pure qui a été enſuite filtrée & évaporée au bain de ſable dans une capſule de verre; cette liqueur étoit blanche & claire. Par l'évaporation juſqu'à ſiccité, nous avons obtenu un gros de ſel très-blanc informe, dans lequel nous

avons pourtant distingué de petits cubes de sel marin ; il avoit aussi la saveur du sel de mer ; mais altéré par un peu d'amertume.

Cette simple infusion du Varec n'ayant fourni que très-peu de produit, & presque uniquement le sel marin dont il étoit enduit, nous avons voulu voir l'effet d'une très-forte décoction. Pour cela nous avons bien lavé à plusieurs grandes eaux tiédes huit onces de Varec bien sec, pour emporter son enduit extérieur de sel. Il n'avoit plus après ce lavage aucune saveur salée sensible. Nous l'avons fait bouillir à gros bouillons pendant huit heures dans seize pintes d'eau de rivière. L'eau de cette décoction avoit une odeur de poisson qui n'étoit point désagréable, sa couleur étoit très-brune, rougeâtre, presque noire ; sa saveur étoit la même que celle du Varec lavé, c'est-à-dire fade, sans aucun mélange d'amer, d'âcre ni de salé. La liqueur étoit coulante & assez limpide, n'ayant rien d'épais ni de mucilagineux.

Cette liqueur a été évaporée à une douce chaleur du bain de sable dans une jatte de porcelaine ; elle s'est épaissie peu-à-peu en un extrait d'un brun noir presque sans saveur & couvert d'une peau. Ce qui est remarquable est que, quoique le Varec frais ou trempé dans l'eau paroisse très-mucilagineux au toucher, son extrait lors même qu'il a été réduit presque à rien, car il en avoit très-peu, n'avoit nulle consistance mucilagineuse. Nous l'avons évaporé jusqu'à siccité toujours sur un bain de sable d'une très-douce chaleur. Il s'est desséché parfaitement bien, n'a formé qu'un enduit sur la jatte : cet enduit s'en est détaché facilement en écailles noires très-fragiles, il avoit alors une saveur de sel marin assez sensible. Mis sur les charbons ardens, il ne s'en est exhalé qu'une petite quantité de fumée, d'une odeur de poisson grillé, & sur-tout d'écrevisse de mer, après quoi il a brûlé sans flamme sensible comme un charbon ; sa cendre avoit une saveur peu salée, point sensiblement alkaline & assez amere, cet extrait est resté sec & ne s'est point humecté à l'air : il s'est dissous néanmoins facilement dans l'eau & est redevenu semblable à la décoction.

L'alkali fixe en liqueur mêlé dans cette décoction n'y a produit aucun changement. Les acides au contraire,

ſans y faire aucune effervescence, y ont occaſionné un dépôt brun rougeâtre, ont éclairci la liqueur & diminué conſidérablement de l'intenſité de ſa couleur.

A l'égard du Varec qui avoit ſubi cette forte & longue ébullition, il n'en avoit éprouvé preſque aucun changement ; il n'étoit que fort peu ramolli, il étoit très-coriace ſous la dent, avoit conſervé toute ſa forme, & paroiſſoit auſſi gluant & mucilagineux au toucher qu'avant ſa décoction.

Les expériences que je viens de rapporter indiquent aſſez que l'eau ne peut extraire qu'une fort petite quantité des principes prochains du varec & qu'elle n'eſt point leur vrai diſſolvant. Il faut en effet que les principes des plantes qui, comme celles-ci, naiſſent & végetent preſque toujours ſubmergés par l'eau, ſoient combinés de manière que cet élément ne puiſſe les diſſoudre, puiſqu'autrement leurs principes leur étant continuellement enlevés par l'eau qui les baigne, elles ſeroient toujours dans un épuiſement qui ne leur permettroit ni de croître ni même de vivre.

Il auroit été à propos ſans doute d'examiner par d'autres expériences ces premiers produits de l'analyſe du Varec, & même de tenter d'autres moyens pour reconnoître les principes qu'on en pourroit tirer ſans combuſtion, & nous nous propoſons de revenir ſur cette analyſe par la ſuite ; mais comme notre objet principal étoit de reconnoître les ſubſtances qui reſtent dans la Soude ou dans les cendres du Varec, nous nous ſommes occupés des expériences ſuivantes.

Nous avons fait brûler à l'air libre ſous une grande cheminée, douze livres quatre onces de Varec deſſéché tel qu'on le brûle ſur les côtes de Normandie ; cette combuſtion s'eſt faite avec une fumée fort épaiſſe & fort abondante, ſur-tout dans le commencement, & a duré ſept à huit heures en y comprenant l'incinération lente de la matière charbonneuſe, dont il y a eu malgré cela quelques portions qui n'étoient pas entiérement brûlées.

La cendre qui en a réſulté peſoit deux livres dix onces ; il y a eu par conſéquent un déchet de ſept livres dix onces. Cette cendre expoſée à l'air pendant dix-neuf jours dans l'hyver & dans un lieu qui n'étoit pas très-ſec,

n'a contracté aucune humidité sensible. Sa saveur étoit salée, mais sans âcreté.

Nous avons lessivé une livre dix onces de ces cendres avec quatre pintes d'eau froide ; cette lessive filtrée étoit claire & sans couleur ; elle avoit une saveur salée qui laissoit de l'amertume. Elle a été soumise à l'évaporation dans une terrine de grès à une chaleur modérée du bain de sable.

Cette évaporation continuée jusqu'à la fin, mais interrompue à différentes reprises, a fourni plusieurs espèces de matières salines, partie en crystaux, partie en pellicules, partie en incrustations au bord de la liqueur & aux parois du vase.

Je suis forcé, pour ne point trop étendre cet article, de supprimer ici les détails d'un fort grand nombre d'expériences que nous avons faites pour parvenir à séparer les différentes matières salines que nous avons obtenues, & à déterminer leur nature & leurs proportions respectives. Je dirai seulement que, quoique nous ayions interrompu l'évaporation à quatre reprises ; pour séparer à chaque fois les sels qui se formoient, & que nous ayions fait sur chacune de ces quatre levées de crystaux toutes les épreuves que la Chymie indique pour reconnoître la nature des sels, nous n'avons pu parvenir à des séparations exactes, ni à déterminer au juste la proportions des différens sels. Ainsi nous ne donnons les résultats suivants que comme de simples approximations.

Nous n'avons point pesé les premiers crystaux qui ont paru sans pellicule après quelques heures d'évaporation, & que nous avons séparés par le filtre, parce qu'ils étoient en trop petite quantité ; mais il nous a paru, par les épreuves chymiques, que c'étoit un mélange de sel marin, de tartre vitriolé, & d'une petite quantité d'alkali.

Le sel de la première crystallisation, dans laquelle nous comprenons une pellicule qui recouvroit les crystaux, pesoit *trois onces deux grains*, sans compter une incrustation saline qui n'a pu être détachée des parois de la terrine. Nous avons trouvé que c'étoit du sel de *Glauber* & du tartre vitriolé qui formoient la principale partie de cette première levée de crystaux.

La seconde levée pesoit *une once six gros & demi*; les épreuves nous ont indiqué que c'étoit du sel marin, ou fébrifuge de *Silvius*, probablement l'un & l'autre confondus, & un peu d'alkali.

La troisiéme, qui pesoit *quatre gros*, ne nous a paru aussi que du sel marin, & nous avons trouvé à la quatrieme, pesant *cinquante-six grains*, les caractères de l'alkali marin. La totalité des produits de ces crystallisations pesoit *cinq onces trois gros vingt-deux grains*.

Je dois faire observer que ce qui restoit de la liqueur étoit de couleur jaune, & auroit probablement fourni de l'eau mere; mais cette liqueur a été perdue, parce que la capsule de verre, dans laquelle nous faisions l'évaporation, a eté cassée.

Nous avons fait bouillir dans sept à huit pintes d'eau commune, & pendant environ trois heures, les mêmes vingt-six onces de cendres de Varec qui avoient été lessivées à l'eau froide dans les opérations précédentes, & la liqueur a été filtrée toute chaude; elle a passé fort claire, mais d'une couleur verte foncée, & d'une saveur marquée de foie de soufre.

Nous nous sommes assurés par toutes les épreuves convenables, & en particulier par la précipitation du soufre commun bien caractérisé qui en a été séparé par les acides, que cette liqueur étoit en effet chargée de foie de soufre, qui tenoit même une certaine quantité de matière charbonneuse en dissolution, comme l'indiquoit sa couleur verte forcée. Et en effet, cette liqueur, gardée en repos pendant deux jours, a laissé déposer la plus grande partie de la matière qui la coloroit en verd; & ayant été séparée de ce dépôt par la filtration, elle n'avoit plus que la cauleur jaune ordinaire du foie de soufre.

Par l'évaporation au bain de sable jusqu'à pellicule, & par le refroidissement, nous avons obtenu une première levée de crystaux gris, sales, irréguliers, du poids d'*une once deux gros*, fort adhérens à la terrine, d'une saveur amere un peu salée: ces sels nous ont paru être un mêlange de sel de *Glauber* & de tartre vitriolé. Et en effet, ayant appliqué une petite quantité d'eau distillée très-chaude à ces crystaux, il y en a eu une partie

partie qui s'y est dissoute facilement, & une portion pesant près de *deux gros*, qui ne s'y est point dissoute, & qui a paru du tartre vitriolé tout pur, tandis que la dissolution saline de cette expérience, évaporée & mise à refroidir bien avant qu'il s'y formât aucun sel ni pellicule, a fourni une *demi-once* de très-beaux crystaux de sel de *Glauber*, qui nous a paru très-pur.

Par des évaporations, filtrations, refroidissemens & crystallisations ultérieures de cette dissolution saline, nous avons essayé d'obtenir séparément ce qui restoit de ces deux sels, mais nous n'avons pu parvenir à une séparation aussi exacte que par la première crystallisation: ce que nous avons rétiré des crystaux de sel de *Glauber*, contenoit des portions de tartre vitriolé, & les crystaux de ce dernier sel n'étoient pas exemps du mélange du premier. Nous avons seulement reconnu que la quantité du sel *Glauber* surpassoit celle du tartre vitriolé; ils pesoient en tout un *gros cinquante-huit grains*.

La liqueur restante après la première crystallisation, évaporée au bain de sable, a donné un *gros & demi* d'un sel gris jaunâtre, que nous avons fait redissoudre, évaporer à pellicule, & qui s'est crystallisé en cubes très-bien formés, ce qui nous a fait juger que c'étoit du sel marin.

L'évaporation de la liqueur restante après cette deuxieme crystallisation a fourni une matière saline d'un jaune de canelle, sale & sans forme déterminée, en partie déliquescente, en partie seche sous la forme de petits grains durs adhérens à la capsule de verre qui les contenoit; le tout pesoit *deux gros & demi*. La saveur de ce sel, ou plutôt de ce mélange de sels, étoit salée & alkaline. Son caractère alkalin, aussi-bien que celui d'une pellicule saline que nous avons obtenue par une nouvelle évaporation de la liqueur restante, nous a été prouvé par sa saveur alkaline par la couleur verte qu'elle a donnée au syrop violat, & par la vive effervescence qu'elle a faite avec l'acide marin que nous y avons mêlé. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'addition de cet acide a développé une odeur assez forte d'acide sulfureux volatil ou de soufre brûlant, en même tems

qu'elle a occaſionné la précipitation d'un peu de ſoufre bien caractériſé.

Ces expériences indiquent que ces derniers réſidus de la décoction de la cendre de Varec non calcinée, que nous avons trouvés en trop petite quantité pour les peſer & les examiner plus particuliérement, ſont un mélange d'une petite portion d'eau mere, ou de quelque ſel déliqueſcent, de foie de ſoufre avec excès d'alkali, d'un peu de *ſel ſulfureux de Stahl*. Nous avons eſtimé à *un demi-gros* le poids total de ce mélange de matières ſalines.

La totalité des matières ſalines retirées de la décoction de vingt-ſix onces de cendres de Varec, déja leſſivées à l'eau froide, quoique cette cendre ne fût pas entiérement épuiſée par l'eau bouillante, s'eſt montée à *une once ſix gros & demi*, ce qui ajouté aux *cinq onces trois gros vingt-deux grains* obtenus par la leſſive à l'eau froide, fait en tout, *ſept onces un gros cinquante-huit grains de matières ſalines*, de produit tant par l'eau froide que par l eau bouillante.

Nous eſtimons d'après ces expériences, ſans pourtant donner ces réſultats comme très-exacts, attendu la difficulté de la ſéparation des différentes matieres ſalines, que ſur cette quantité totale, il y a eu en *ſel de Glauber* environ *deux onces ſix gros & demi*;

En *ſel marin* ou *fébrifuge de Sylvius*, environ *deux onces trois gros cinquante-huit grains*;

En *tartre vitriolé* environ *une once cinq gros trente-huit grains*;

Enfin, en *alkali marin* environ *trois gros dix-huit grains*, qui font enſemble les *ſept onces un gros cinquante-huit grains*.

L'application d'une chaleur plus forte que celle de la ſimple incinération, à la cendre du Varec, devant néceſſairement occaſionner quelques changemens dans l'état des matieres qu'elle contient, nous avons fait les expériences ſuivantes pour les reconnoître.

Une livre de ces cendres provenant de la ſimple combuſtion à l'air libre, a été chauffée dans un creuſet pendant plus de trois heures; le volume de cette cendre a diminué preſque de moitié pendant cette calcination;

elle avoit pris aussi une consistance & une solidité proportionnée à cette retraite : nous avons observé, en la retirant du creuset, que cette soude avoit une odeur très-marquée de foie de soufre, que nous n'avions point sentie avant la calcination, & que n'avoit point du tout la cendre du Varec non calcinée. L'ayant repesée très-exactement, nous avons trouvé que la livre de cendre avoit été réduite à *onze onces un gros* par la calcination, & que par conséquent la chaleur qu'elle avoit éprouvée pendant cette opération, quoique le creuset eût été couvert, lui avoit fait perdre près de cinq seiziemes, ou presqu'un tiers de son poids.

Cette cendre de Varec calcinée, & assimilée à la soude, a été lessivée, comme dans les expériences précédentes, tant à l'eau froide qu'à l'eau bouillante. Ces lessives filtrées ont été évaporées, & ont donné par des évaporations interrompues quatre levées de matieres salines confondues, & plus difficiles encore à séparer exactement que celles de la cendre de Varec non calcinées, mais dans lesquelles néanmoins nous avons reconnu de la sélénite en petite quantité, du tartre vitriolé, du sel marin ou fébrifuge, & une quantité plus considérable de foie de soufre avec excès d'alkali, & un peu de sel sulfureux de *Stahl* bien caractérisé en crystaux aiguilles, grouppés en houpe, & qui est devenu tartre vitriolé par son exposition à l'air.

Comme nous n'avions qu'une bien moindre quantité de ces cendres calcinées & demi-fondues, cette derniere partie de nos expériences n'a pu être suivie avec les mêmes détails que les premieres, & d'ailleurs le tems nous a manqué pour les porter aussi loin qu'il auroit été nécessaire, pour faire très-exactement la comparaison que nous desirions ; je me contenterai, par cette raison, d'en donner ici les résultats.

On voit, par ce que je viens de dire, que nous avons retiré en général les mêmes matieres salines des cendres calcinées que des cendres non calcinées ; mais il faut en excepter le sel de *Glauber*, que nous avions obtenu en assez grande quantité de ces dernieres, qui ne s'est point manifesté de même dans les cendres calcinées, & à la place duquel nous avons retiré une petite quantité de sé-

lénite, & une plus grande quantité de foie de soufre.

En second lieu, le poids total des sels que nous avons obtenus d'une livre des cendres du Varec, réduites par la calcination à onze onces un gros, & lessivées à l'eau froide, n'a été que d'*une once sept gros trente-cinq grains*. Or, les *vingt-six onces* de cendres de Varec non calcinées, traitées de même à l'eau froide, ayant produit *cinq onces trois gros vingt-deux grains* de matiere saline, la livre des mêmes cendres calcinées & traitées de même à l'eau froide, auroit dû fournir à-peu-près (en négligeant les grains pour la facilité du calcul) *trois onces quatre gros* de matiere saline, & elle n'en a pas fourni *deux onces*.

Il peut bien y avoir eu quelque perte par l'évaporation des sels pendant la calcination; mais comme la chaleur n'a pas été très-violente, ni soutenue pendant un tems fort long, il est plus probable que par cette calcination portée jusqu'à une demi-fusion, une partie considérable des matieres salines, sur-tout alkalines, s'est combinée avec la partie terreuse de la cendre en état de fritte à demi-vitrifiée & indissoluble par l'eau, & sur-tout par l'eau froide, comme cela arrive immanquablement dans toutes les soudes ou cendres qui deviennent dures & solides par la chaleur qu'on leur fait éprouver.

Cet effet explique d'une maniere assez satisfaisante pourquoi la soude de Varec, de laquelle on ne peut obtenir par la lixiviation qu'une très-petite quantité d'alkali marin, agit cependant comme un fondant assez puissant dans les Verreries où on l'emploie en cette qualité.

Pour nous assurer plus particuliérement de la propriété vitrifiante de cette soude de Varec, nous avons pilé & mêlé une once & demie de cette soude telle qu'on l'emploie dans les Verreries, avec une once de sablon d'Etampes. Ce mêlange a été chauffé à la forge pendant une heure; il s'est fondu en une masse compacte, vitrifiée d'une couleur jaune brune, peu transparente dans son ensemble; mais dans les endroits minés on appercevoit des lames complétement vitrifiées & bien transparentes. Le fond du creuset étoit soudé sur son support, & son couvercle l'étoit aussi. Ce couvercle étoit vernis par-dessous, ainsi que tout l'intérieur du creuset. Ces ef-

fets non équivoques prouvent que si ce mêlange, dans lequel il n'y avoit d'autre fondant que la soude de Varec, eut éprouvé pendant un tems suffisant le feu de vitrification, il en auroit résulté un verre très-bien fait & bien transparent dans toutes ses parties, & que par conséquent cette soude, quoiqu'inférieure à celle d'Alicante dont on retire une beaucoup plus grande quantité d'alkali marin, peut être néanmoins employée très-utilement dans les Verreries.

Quoique les expériences que je viens de rapporter & que nous avons faites sur les cendres du Varec, non calcinées & calcinées, nous eussent donné des connoissances au moins approchantes du vrai sur la nature, l'état & les proportions des matieres salines que contient la soude de ces plantes; nous n'avons pas entiérement négligé pour cela l'examen de cette soude telle qu'elle est dans le commerce. Nous en avons lessivé dix livres avec seize livres d'eau froide. Cette lessive filtrée a passé claire d'une couleur jaune dorée; elle avoit une légère odeur de foie de soufre, qui s'est beaucoup augmentée par le mêlange du vinaigre distillé sur une petite portion de cette même liqueur, & qui a occasionné une précipitation de soufre. Elle a été soumise à l'évaporation comme les précédentes. Cette évaporation a été interrompue jusqu'à dix-sept fois, pour recueillir chaque fois les matieres salines qui se formoient. Tous ces produits ont été examinés & soumis aux épreuves convenables pour en reconnoître la nature, de même que dans nos premieres expériences.

Les produits ayant été très-peu différens de ceux surtout que nous avions obtenus des cendres du Varec calcinées, je ne répéterai point ici ce qui en a déjà été dit, je dirai seulement que la totalité des matieres salines que nous avons obtenues par la lessive à l'eau froide de *dix livres* de soude de Varec du commerce, a été d'*une livre neuf onces cinq gros treize grains*.

Il est à propos d'observer sur cela que cette quantité n'est proportionnelle ni à celle que nous a donnée la cendre de Varec calcinée, ni à celle que nous avons retirée de la même cendre non calcinée : car dans la premiere de ces proportions, nous n'aurions dû avoir que *vingt*

onces en produits salins, & dans la seconde nous aurions dû en avoir environ trente & une. Or, elle a été d'un peu plus de *vingt-cinq onces & demie*, & comme c'est une quantité moyenne entre ces deux produits, cela indique que la chaleur que nous avions fait éprouver à notre cendre de Varec en la calcinant, a été beaucoup plus considérable que celle qu'on lui procure dans le travail en grand, pour lui donner la demi-fusion & la solidité qu'elle doit avoir pour être marchande. En effet, la seule manipulation qu'on emploie sur les côtes de Normandie pour donner la solidité à la soude du Varec, consiste, comme je l'ai dit à l'article SOUDE, à agiter fortement avec des bâtons, la cendre charbonneuse de ces plantes, dès qu'elles ont cessé de brûler avec flamme; cela suffit pour lui donner une consistance pâteuse qui en lie les parties, & lui donne après le refroidissement la solidité qu'on lui connoît.

Toutes les expériences qui viennent d'être exposées indiquent que les plantes marines connues sous le nom de Varec, contiennent une assez grande quantité de diverses especes de matieres salines. Il auroit été très-intéressant sans doute de séparer les sels de ces plantes sans le secours de la combustion, parce que cette analyse auroit donné des connoissances sur les changemens qu'éprouvent les sels dans la combustion qui transforme le Varec en soude. Mais cet examen offrant, comme on l'a vû, des difficultés qui exigent un travail & d'autres agents que l'eau, il faut se contenter pour le présent des connoissances qui peuvent résulter de l'examen des produits de l'incinération.

Ces produits sont du tartre vitriolé, du sel de Glauber, du sel marin, du sel fébrifuge de Sylvius, du sel sulfureux de Stahl, du foie de soufre, chargé de matieres charbonneuses, de l'alkali marin en petite quantité, un peu sélénite, & enfin la terre du Varec, combinée dans l'état de fritte, plus ou moins saline & vitrifiée, suivant le degré de chaleur qu'a éprouvé la soude, avec une partie de l'alkali marin & probablement aussi de l'alkali végétal développés dans la combustion & la calcination. Je crois devoir répéter ici, en rapportant ces résultats, que malgré le grand nombre & la

diversité des expériences que nous avons faites pour les obtenir, nous n'assurons point qu'ils soient d'une précision rigoureuse, à cause des difficultés inévitables dans les objets compliqués comme celui-ci: Que doit-on donc penser de certaines analyses très-superficielles d'objets très-composés, d'après lesquelles on donne cependant des résultats de produits en onces, gros, grains & fractions de grains?

Comme le Varec ne donne avant sa combustion aucun indice d'alkali fixe libre, il paroît presque certain que ce qui s'en trouve dans la soude de Varec, tant en alkali libre, qu'en foie de soufre & en fritte, vient de la décomposition d'une portion du tartre vitriolé & du sel de Glauber, dont l'acide vitriolique forme du soufre, pendant la combustion & la calcination, avec les parties inflammables de la plante & son charbon. Et en effet, l'existence du sel sulfureux de *Sthal*, celle du soufre, des alkalis fixes plus ou moins libres, sont des preuves presque évidentes de la *sulfurisation* & de l'alkalisation d'une portion des sels vitrioliques, (tartre vitriolé & sel de Glauber,) dont l'autre portion qui a échappé à la décomposition, se retrouve en nature dans la soude de Varec avec le sel marin qui n'est point susceptible d'une pareille décomposition.

A l'égard du sel fébrifuge de Sylvius, dont nous avons lieu de soupçonner le mêlange avec le sel marin dans cette soude, & qui n'existe probablement point dans la plante avant sa combustion, on conçoit aisément comment il doit s'en produire une certaine quantité dans cette opération: car le tartre vitriolé se décomposant aussi-bien que le sel de Glauber par l'intermède du phlogistique, son alkali végétal doit d'une part devenir libre ou au moins dans l'état de foie de soufre & d'une autre part l'acide du soufre qui se forme par la décomposition des sels vitrioliques & dont une partie se brûle, doit agir sur le sel marin & en dégager l'acide, qui ne peut manquer de se combiner avec les alkalis des sels vitrioliques, devenus libres, ou en état d'Hepar, & former par conséquent du sel fébrifuge, avec celui du tartre vitriolé.

Il suit de-là que si, comme nous l'avons fait, du moins en partie, on fait un mêlange de tartre vitriolé, de sel

de Glauber, de ſel marin & de poudre de charbon, & qu'on faſſe brûler & calciner ce mêlange, on pourra produire une ſoude tout-à-fait analogue à celle de Varec.

On en peut conclure auſſi que cette ſoude étant employée preſque uniquement dans les Verreries, ce ſeroit une très-bonne pratique que de lui faire ſubir une longue calcination, après la premiere combuſtion, parce que la cendre du Varec contenant encore à cette époque beaucoup de parties charbonneuſes, cette calcination prolongée, occaſionneroit la décompoſition d'une plus grande partie des ſels vitrioliques, diminueroit par conſéquent la quantité aſſez conſidérable de ces ſels inutiles qui reſtent ordinairement dans cette ſoude, & augmenteroit d'autant la quantité d'alkali fixe auquel elle doit preſque uniquement la propriété fondante & vitrifiante pour laquelle elle eſt recherchée. *Voyez l'article* SOUDE.

VENUS. Nom de Planete, que les Chymiſtes ont donné au cuivre.

VERD DE GRIS ou VERDET. Le verd de gris eſt du cuivre rouge corrodé & réduit en une eſpece de rouille d'un très-beau verd, par un acide vineux. Cette matiere qui eſt d'un très-grand uſage dans la peinture, ſe fabrique à Montpellier; c'eſt le lieu le plus propre à cette fabrique, parce que les vins de Languedoc, dont cette ville eſt la capitale, ſont ceux qui paroiſſent les plus avantageux pour transformer le cuivre en verd de gris.

Le travail du verd de gris a été décrit par M. *Montet*, de la Société Royale de Montpellier, & ſe trouve dans deux Mémoires imprimés dans le Recueil de l'Académie, pour les années 1750 & 1753. Voici en peu de mots comme il ſe fait.

On prend des raſſes bien ſéchées au ſoleil; on les fait tremper pendant huit jours dans du vin fort & généreux; on les laiſſe enſuite égoutter, après quoi on les met dans des pots de terre du pays, qu'on nomme des *oules*, & l'on verſe du vin par-deſſus; on couvre les pots exactement; ce vin ſubit une fermentation aceteuſe, qui eſt finie dans l'eſpace de ſept à huit jours dans l'été, mais qui dure plus long-tems dans l'hiver, quoique tout ce travail ſe faſſe dans des caves. Quand cette fermentation eſt ſuffiſamment avancée, ce qu'on reconnoît à l'état du couvercle du pot qui ceſſe d'être hu-

mecté de vapeurs lorsque la fermentation cesse, alors on retire les rasses, qui, pendant cette fermentation, se sont imprégnées de presque tout l'acide du vin, & ce vin n'est plus alors qu'une espèce de vinaigre foible qu'on nomme *vinasse*. On fait égoutter ces rasses pendant quelque-tems dans des corbeilles, après quoi on les met lit par lit dans des pots de terre avec des lames de cuivre rouge de Suéde, observant que le premier & le dernier lit soient de rasses : on recouvre le pot de son couvercle, & on laisse agir sur le cuivre l'acide contenu dans les rasses. Cette opération se nomme le *couvage* ; elle dure pendant trois ou quatre jours, & quelquefois davantage : on ne retire les lames de cuivre que quand elles sont suffisamment couvertes de verd de gris ; alors on laisse ces lames garnies de verd de gris en tas les unes sur les autres dans un coin de la cave, pendant trois ou quatre jours ; ce qui s'appelle les mettre *au relais :* au bout de ce tems, on les humecte avec de l'eau ou de la vinasse ; on les laisse sécher de nouveau ; on réitere cette manœuvre jusqu'à trois fois. Le verd de gris se nourrit au relais, c'est-à-dire, qu'il se gonfle & augmente de volume & de poids. Il est alors dans sa perfection ; on le racle de dessus des lames, pour le livrer aux Marchands.

On pourroit faire une dissolution, ou érosion du cuivre, & par conséquent une sorte de verd de gris, en employant le vinaigre ordinaire, ou tout autre acide, au lieu de vin ; mais il n'auroit pas l'onctuosité de celui qui est préparé par le vin ; & cette qualité paroît nécessaire pour la peinture. Il faut pour que le verd de gris soit bien conditionné & de bonne qualité, dissoudre le cuivre par un acide vineux, c'est-à-dire, par un dissolvant, moitié acide, moitié spiritueux : aussi la réussite dépend principalement du point de la fermentation acide du vin. Cette fermentation ne doit pas être assez complette, pour qu'il ne reste plus rien de sensiblement spiritueux dans l'acide.

Le grand usage du verd de gris est pour la peinture, c'est avec cette drogue qu'on fait les plus beaux verds à l'huile ; il entre aussi dans quelques onguens & emplâtres : on s'en sert en Chymie pour en tirer le vinaigre

radical, & pour en préparer les *cryſtaux de Vénus*, en achevant de le diſſoudre dans du vinaigre. *Voyez* CRYSTAUX DE VENUS, CUIVRE & VINAIGRE.

VERRE. Le verre eſt une matiere tranſparente, dure, ſolide, caſſante, il réſiſte à l'action de l'air, de l'eau, des acides & de tous les diſſolvans, quand il eſt de bonne qualité; enfin il ne ſe fond qu'à un degré de chaleur très-fort.

C'eſt à la terre vitrifiable qui entre en grande quantité dans la compoſition du verre, qu'il doit toutes les qualités dont nous venons de parler: mais comme cette terre eſt de trop difficile fuſion, lorſqu'elle eſt pure, pour qu'on puiſſe la fondre & la vitrifier à l'aide du plus grand feu des fourneaux, on eſt obligé de la mêler avec d'autres matieres, & particuliérement avec des ſels, qui en facilitent la fuſion, & qui s'uniſſant intimement avec cette terre, ne font plus qu'un ſeul tout avec elle: ces fondans entrent par conſéquent auſſi dans la compoſition du verre. Nous ne donnons ici en quelque ſorte que la définition du verre, parce que nous croyons devoir renvoyer ce que nous avons à dire de plus ſur cette matiere importante à l'article VITRIFICATION.

Verre d'Antimoine.

La maniere de préparer le verre d'antimoine, conſiſte à calciner de l'antimoine crud à feu modéré, juſqu'à ce qu'il ne s'en exhale plus de vapeurs ſenſibles de ſoufre, & qu'il ſoit réduit en une terre ou chaux de couleur griſe cendrée. On met enſuite cette chaux dans un creuſet qu'on place au milieu d'un bon fourneau de fuſion, & on la chauffe aſſez fortement pendant une heure, ou une heure & demie, ou plutôt juſqu'à ce qu'elle ſe ſoit convertie, par la fuſion, en une matiere vitreuſe tranſparente. On reconnoît que l'opération eſt bien faite, en plongeant une verge de fer dans le creuſet; dans ce cas, il doit reſter au bout du fer un peu de la matiere vitrifiée qui file comme le verre ordinaire. On retire alors le creuſet du fourneau, & on coule le verre ſur une plaque de cuivre polie qu'on doit avoir eu l'attention de chauffer pour la ſécher parfaitement. Ce

verre se fige en plaques transparentes de couleur d'hiacinte plus ou moins jaunes ou rougeâtres.

Les terres de toutes les matieres métalliques sont disposées à la fusion & à la vitrification, quand elles contiennent encore une certaine quantité de principe inflammable ; si cette quantité est trop grande, elles se fondent à la vérité, & même plus facilement ; mais il n'en résulte qu'une masse encore opaque, & approchant plus ou moins de l'état métallique. Si au contraire, ces mêmes terres sont trop déphlogistiquées, elles sont d'autant plus réfractaires, qu'elles ont perdu plus de leur phlogistique, & enfin deviennent entièrement infusibles, du moins au feu des fourneaux, lorsqu'elles sont assez calcinées pour n'avoir plus que les propriétés de substances purement terreuses. Ainsi, les verres des métaux doivent être regardés comme des substances qui sont dans un état moyen entre l'état métallique & l'étant purement terreux : aussi le verre d'antimoine, de même que tous les autres, est-il d'autant plus coloré, d'autant plus pesant, d'autant plus fusible, & d'autant moins transparent, que l'antimoine dont on s'est servi pour le faire, a été moins calciné.

Comme c'est principalement pour l'usage de la Médecine, qu'on prépare le verre d'antimoine, & que son degré d'éméticité, car c'est-là sa grande vertu, dépend de la juste quantité de principe inflammable qui lui reste unie ; ce verre pour être bien conditionné, doit être d'une fusibilité & d'une transparence médiocres, d'une couleur d'hiacinte, ni trop claire, ni trop foncée ; enfin, il doit fumer continuellement tant qu'il est en fusion. Lorsqu'on le coule, cette fumée se condense en partie en fleurs blanches qui s'attachent à sa surface & à la plaque sur laquelle on le coule à mesure qu'il se réfroidit.

Il suit de tout cela, que le point essentiel pour faire de beau & bon verre d'antimoine, c'est d'attraper juste le meilleur degré de la calcination préliminaire, ce qui n'est pas toujours fort aisé ; aussi arrive-t-il souvent qu'on manque cette opération, il y a cependant du remède, tant au défaut qu'à l'excès de cette calcination. Si l'on trouve que la chaux soit trop fusible, & qu'elle se fonde en une matiere fluide, non filante & non trans-

parente, ce qui indique que la chaux n'a pas été assez calcinée, en diminuant le feu, découvrant le creuset, la laissant fumer pendant un certain tems, & ensuite la tenant pendant plus long-tems à un feu plus fort, on pourra le convertir en un verre transparent, comme il doit être : si au contraire la chaux refuse d'entrer en une fusion suffisante pour une bonne vitrification, c'est une marque que la chaux a été trop calcinée : on remédie à ce défaut, en jettant dans le creuset environ un seizieme du poids de cette chaux, d'antimoine crud, & poussant tout de suite à la fonte. Cette petite portion d'antimoine crud refournit non-seulement du phlogistique à la chaux qui en devient plus fusible & plus vitrifiable, mais encore un peu de soufre minéral qui produit le même effet : car il paroît certain que le verre d'antimoine en retient toujours une certaine quantité.

Lorsqu'on est assuré que la chaux d'antimoine qu'on veut vitrifier est de difficile fusion, il est essentiel de l'exposer tout de suite au degré de feu le plus fort & le plus prompt qu'il est possible, car quand elle languit long-tems dans le creuset avant d'être fondue, elle se calcine de plus en plus, & enfin devient totalement infusible ; il y a des chaux qu'on croit trop calcinées pour faire le verre, parce qu'on ne les expose pas à une chaleur assez forte & assez prompte, & qui pourtant réussiroient fort bien si on les traitoit, comme on vient de le dire. Il est aisé de conclure de ces faits, qu'il n'y a point de procédé fixe & assuré pour faire un verre d'antimoine toujours également fusible, également transparent, & par conséquent d'un degré d'éméticité fixe & invariable, c'est ce qui m'a déterminé à proposer un tartre émétique par la seule *poudre d'Algaroth*, que je présume devoir être plus constant dans ses effets.

Le verre d'antimoine se dissout plus facilement & mieux dans les acides, & sur-tout dans les acides huileux, que le régule : c'est par cette raison, que pris intérieurement, il produit un effet émétique beaucoup plus considérable : c'est par la même raison, qu'on l'a choisi pour le combiner avec la crême de tartre, & pour le faire servir de base au *tartre stibié*, ou *émétique*.

On le faisoit prendre autrefois sans autre préparation

que de l'avoir réduit en poudre très-fine ; mais la violence & l'inégalité de ses effets, provenant des causes que nous avons expliquées à l'article *tartre stibié*, ont déterminé les Médecins prudens à en abandonner l'usage. Il y a néanmoins quelques maladies, telle par exemple, que la *colique des minéraux*, dans lesquelles de très-bons Médecins le font prendre encore & avec succés ; mais malgré l'expérience qui semble en avoir consacré l'usage dans ces cas, il y a lieu de croire qu'on guériroit de même ces maladies, & d'une maniere encore plus sûre, par le tartre émétique, administré, s'il étoit nécessaire, en doses plus fréquentes, ou plus grandes que dans les cas ordinaires : *voyez* TARTRE STIBIÉ.

Verre d'antimoine corrigé avec la cire.

On a imaginé dans ces derniers tems, en Angleterre, une préparation de verre d'antimoine adouci, qu'on a regardé pendant quelque-tems, comme un excellent remède dans les dyssenteries, & dans les pertes de sang des femmes. Cette préparation consiste à faire fondre un gros de cire jaune dans une cuiller de fer ; à y ajouter une once de verre d'antimoine porphyrisé ; à tenir ce mélange pendant une demi-heure sur un feu assez doux pour ne point enflammer la cire, mais cependant suffisant pour la faire presque entiérement dissiper. On laisse ensuite réfroidir la matiere ; elle est d'une couleur brune ; on la porphyrise de nouveau, c'est ce qu'on nomme le *verre d'antimoine corrigé avec la cire*. La dose en est depuis six grains jusqu'à dix ou douze.

L'éméticité du verre d'antimoine est en effet diminuée par cette préparation, parce que, comme il est aisé de le sentir, la cire fournit une certaine quantité de phlogistique à ce verre, & le rapproche par conséquent de la nature du *régule*, ou plutôt du *foie d'antimoine*, qui sont moins émétiques que le verre ; mais il est évident en même-tems que ce verre d'antimoine ainsi corrigé, doit être sujet aux mêmes inconvéniens que ces préparations, & singuliérement à l'inégalité de leurs effets, & par la même raison : on n'a donc fait, en introduisant cette nouvelle préparation, que revenir mal-à-propos sur des

préparations essentiellement vicieuses & abandonnées pour de bonnes raisons, sans compter que les maladies pour lesquelles on le recommande, provenant souvent de causes très-différentes, ne doivent pas être toujours traitées par un même médicament, ainsi que le remarque très-judicieusement M. *Baron*, dans son édition de *Lémeri*.

Verre ardent.

On a vû aux articles **Argent**, **Feu**, **Or**, **Platine** & autres, qu'on peut par la réunion des rayons du Soleil au foyer des grands miroirs concaves & verres lenticulaires, produire une chaleur supérieure à celle de toute autre espèce de feu que nous connoissions. Il est presque démontré d'ailleurs que ce feu qui paroît exempt du mêlange d'aucune substance hétérogène, est le plus simple & le plus pur dont on puisse observer les effets. Aussi les Chymistes y ont ils fait beaucoup d'attention. Je ne parle point des expériences par lesquelles quelques Alchymistes ont cru trouver dans ce feu des moyens de parvenir aux transmutations & à leur grand œuvre, je ne ferai mention ici que de celles qui ont été faites par les meilleurs Physiciens dans la vûe d'acquérir de nouvelles connoissances sur les propriétés du feu & des corps soumis à son action.

Si l'on excepte la fameuse histoire d'*Archiméde* qui mit, dit-on, le feu à la flotte des Romains dans le port de Syracuse par le moyen d'un miroir ardent d'un très-long foyer, il ne paroît pas que les anciens ayent connu les foyers brûlans des instrumens catoptriques & dioptriques, ou du moins qu'ils s'en soient servi pour des expériences de recherches en Physique. Ce n'a été que dans le dernier siécle au tems du renouvellement des sciences & à la naissance de la Physique expérimentale qu'on a commencé à construire des miroirs ardens & à en observer les effets.

Je me borne dans le peu que j'ai à dire sur l'histoire de ces sortes de découvertes à ce qui a été fait en France depuis l'établissement de l'Académie des Sciences, ne pouvant pour le présent me livrer à des recherches plus étendues, & ayant tout lieu de croire d'ailleurs, que

c'eſt dans ce royaume qu'ont été faites les expériences les plus nombreuſes & les plus intéreſſantes en ce genre.

Il eſt dit dans le tome premier de l'ancienne hiſtoire de l'Académie pour l'année 1685, que M. de la *Garouſte* a préſenté à l'Académie un miroir de métal de cinq pieds deux pouces de diamétre, qui étoit le plus grand qu'on eut vu juſqu'alors; qu'on y fit quelques eſſais par ordre de M. de *Louvois*; qu'on en fut aſſez content: on n'entre à ce ſujet dans aucun autre détail; mais il paroît par ce qu'ajoute l'Hiſtorien, que ce grand inſtrument avoit pluſieurs défauts qui l'empêchoient de produire un effet proportionné à ſon diamétre, & il y a lieu de croire qu'on n'a fait depuis aucun uſage de ce miroir qui n'a pas même été monté, il eſt reſté ainſi imparfait dans le cabinet de l'Académie.

On en a fait depuis pluſieurs autres tant en métal, qu'en glaces étamées, d'un moindre diamétre, mais plus réguliers & d'un plus grand effet; cependant on s'en eſt peu ſervi, à cauſe de l'incommodité du foyer de ces inſtrumens qui eſt en l'air & de bas en haut, enſorte que les meilleurs qui ont été conſtruits, ſe conſervent dans les cabinets de Phyſique, preſque uniquement comme des objets de curioſité.

Je ne ferai qu'indiquer ici, par la même raiſon, la belle découverte par laquelle M. le Comte *de Buffon* a prouvé la poſſibilité du miroir à long foyer, par lequel il eſt dit dans l'Hiſtoire qu'Arciméde mit le feu de fort loin aux vaiſſeaux des Romains: M. de Buffon a démontré par l'expérience qu'en faiſant coincider un grand nombre d'images du ſoleil réfléchies par une quantité ſuffiſante de petits miroirs plans qu'il eſt facile de diſpoſer d'une manière convenable pour cet effet, il s'excite au point de réunion de toutes ces images, une chaleur aſſez grande pour allumer du bois à fondre des métaux, à une diſtance de deux cents pieds & plus.

Ces objets étant beaucoup plus relatifs à l'Optique qu'à la Chymie, je me vois forcé de renvoyer aux ouvrages même de M. *de Buffon*, ceux qui voudront en connoître l'hiſtoire en détail; ils trouveront dans *le tome premier du Supplément à l'Hiſtoire Naturelle générale & particuliere, de l'Imprimerie Royale 1744*; non-ſeulement

la description de ce miroir à long foyer ; mais encore un grand nombre d'autres recherches pleines de science & de génie sur presque tous les moyens possibles de construire des miroirs & des verres brûlans de la plus grande étendue & de la plus grande force.

Mon objet étant de me borner à ce qui concerne la Chymie, je ne parlerai donc ici que des grandes lentilles au foyer desquelles on a fait des suites d'expériences.

Il paroît que les premiers instrumens de cette espèce qu'on ait connus & employés à cet usage, sont ceux de *Tschirnhausen*, qu'on prononce *Tschirnhaus* : ce savant Géométre, qui étoit associé de l'Académie des Sciences, avoit trouvé le moyen d'en faire fondre & travailler plusieurs d'un grand diamétre & d'un grand effet.

On lit dans l'Histoire de l'Académie pour l'année 1699, page 90, un article de dioptrique sur les effets des verres brûlans de trois à quatre pieds de diamétre ; M. *Tschirnhaus*, dit l'Historien, a taillé des verres brûlans dont les effets sont au-dessus de tout ce qu'on a encore vû. Après avoir expliqué la maniere dont il faut se servir de ces verres, il en expose les effets tels qu'ils ont été communiqués à l'Académie par *Tschirnhaus*: ces premieres expériences ont par conséquent été faites par ce savant même. Je vais rapporter ici les principales, celles sur-tout qui ont été réitérées depuis avec succès, afin de conserver à ce premier inventeur tout l'honneur qui lui revient légitimément de ces belles découvertes, je n'y ajouterai que quelques courtes remarques.

Toute sorte de bois, quelque dur ou verd qu'il soit, même mouillé dans l'eau, s'enflamme dans un moment au foyer, parce que l'humidité en est bientôt dissipée.

L'eau dans un petit vaisseau bout dans un moment, mais d'autant plus promptement qu'elle est moins claire & moins transparente.

Les morceaux de métal étant d'une grosseur proportionnée, se fondent, non pas dans le moment, mais immédiatement après que le morceau de métal entier a atteint un certain degré de chaleur.

Les tuiles, ardoises, pierres ponces, la fayence, le talc, &c. de quelques grosseurs qu'ils soient, rougissent dans le moment & se vitrifient. Ces faits sont très-vrais, & en mon particulier

particulier je les ai vus, réitérés avec succès & admirés nombre de fois. Je dis admiré, parce qu'il y a ici une circonstance qui me paroît des plus importantes à remarquer, c'est la condition qu'exigent les métaux pour se fondre, & que n'exigent point les corps solides non métalliques. Voici en quoi cela consiste. Quoique le plomb, par exemple, soit un métal très-fusible, si l'on en présente au foyer une piéce qui le déborde considérablement & qui ait beaucoup d'épaisseur, il en soutiendra l'action sans se fondre, jusqu'à ce que sa masse entiere ait acquis le dégré de chaleur nécessaire à la fusion de ce métal. On sent bien que cet effet vient de ce que les parties du plomb qui environnent celles sur lesquelles tombe le foyer, refroidissent ces dernieres, & leur enlevent continuellement leur chaleur, jusqu'à ce qu'elles en ayent assez elles-mêmes pour se fondre, & de-là il suit que si au lieu d'une grande masse de plomb ou de tout autre métal, on n'en présente au foyer qu'un morceau assez petit pour être frappé par ce foyer dans toute sa masse, il sera fondu en un instant, & c'est ce que l'expérience confirme en effet. Mais il en est tout autrement des corps solides non métalliques, tels que les pierres, ardoises, briques & autres : quoique ces derniers soient beaucoup moins fusibles que les métaux, il n'est pas nécessaire que la masse entiere de ces corps qu'on présente au foyer soit échauffée jusqu'au point de la fusion, pour que l'endroit frappé par le foyer soit fondu & vitrifié, & delà vient que cet endroit rougit & se fond presque en un moment, tandis que le reste de la masse est encore très-froid. Cette masse à la vérité s'échauffe à la longue, & soustrait par conséquent une certaine quantité de la chaleur du foyer, comme dans les expériences avec les métaux, ensorte qu'il est vrai qu'une petite masse isolée de ces corps pierreux est plutôt fondue au foyer, que la même quantité de la même matiere, faisant partie d'une grande masse ; mais cette différence est infiniment moins sensible que dans les métaux, & il est évident que tout cela ne dépend que de ce que la communication de la chaleur se fait bien plus promptement entre les parties des métaux qu'entre celles des corps pierreux. Cet effet étant constant, il s'agit d'en trouver la cause. Je renvoie

ce que j'ai à dire sur cet objet à un autre endroit de cet article pour ne point trop interrompre le récit des premieres expériences de *Tschirnhaus.*

Lorsqu'on expose au foyer, sous l'eau en été, continue l'Historien de l'Académie, *du bois très-tendre, comme du pin, il ne paroît pas changer au-dehors; mais lorsqu'on le fend en deux, il se trouve au-dedans brûlé en charbon.* Ce fait est encore très-vrai; ce qu'il a de plus remarquable, c'est que la surface du bois n'est point altérée, tandis que son intérieur l'est considérablement; il est aisé de sentir que cela vient de la propriété qu'a l'eau exposée à la chaleur, à l'air libre de ne prendre que le dégré de chaleur de son ébullition, qui est très-limité, & trop foible pour décomposer & brûler le bois. La surface de cette substance contigue à l'eau, n'éprouve donc dans l'expérience dont il s'agit qu'une chaleur incapable de le décomposer & de l'altérer; mais il n'en est pas de même de son intérieur, lequel n'est point contigu à l'eau, & qui, quoique le bois ne soit guère transparent, est cependant assez échauffé par ceux des rayons qui peuvent y pénétrer, pour se convertir en charbon: au surplus cet état de charbon qui n'est pas une combustion proprement dite, est le dernier dégré d'altération que puisse éprouver le bois dans cette expérience, quelque grande que puisse être la chaleur, parce que le bois est garanti ici par l'eau de toute communication avec l'air, sans le concours & l'action duquel il ne peut y avoir aucune vraie combustion.

Quelque métal que ce soit, mis dans le creux d'un charbon, se fond dans le moment, & le fer y jette des étincelles comme dans la forge, & si l'on tient les métaux de cette maniere en fonte pendant quelque-tems, ils s'envolent tous, ce qui arrive particulièrement & très-promptement au plomb & à l'étain. Tout ceci est très-juste & a été très-bien vu. L'or même le plus fixe des métaux se réduit en fumée au foyer, comme je l'ai éprouvé; mais il lui faut infiniment plus de tems pour cela qu'aux autres métaux. Cette belle expérience est au surplus une de celles qui prouvent le mieux qu'il n'y a point de corps d'une fixité absolue, & qu'il ne faut aux plus fixes qu'une chaleur assez grande pour se volatiliser en vapeurs.

Les cendres du bois, des herbes du papier, de la toile, &c. deviennent du verre transparent dans le moment. On ne connoît en effet aucune cendre des végétaux qui ne soit fusible & vitrifiable sans addition, à cause des parties salines qui y sont unies à la terre.

Les matieres qui sont le plutôt altérées par ce feu sont les matieres noires qui dans la fonte restent noires, plus difficiles sont celles qui sont blanches, & qui en fondant deviennent noires; plus difficiles encore sont celles qui sont noires & qui blanchissent dans la fonte, & toutes les plus difficiles sont les matieres blanches qui restent blanches dans la fonte, comme sont les cailloux, la craie d'Angleterre, la chaux, &c. Rien n'est plus constant ni mieux vu que ces faits; je ne les ai jamais vus se démentir dans la grande suite d'expériences que j'ai faites soit en société, soit seul au verre ardent, sur une multitude de substances de nature toute différente. Ces résultats généraux prouvent que *Tschirnhaus* étoit non-seulement un bon Géomètre, mais encore un excellent Observateur. La vraie cause de ces effets, c'est que les corps blancs sont ceux qui réfléchissent le plus les rayons du soleil, qui s'en laissent le moins pénétrer, & qui par-là éludent le plus efficacement leur action ou leur percussion, tandis que c'est tout le contraire dans les corps noirs; ce sont ceux dans l'intérieur desquels les rayons du Soleil pénétrent en plus grande quantité, & comme ils y éprouvent une infinité d'obstacles, de détours, de collisions, parce que les corps noirs sont en même-tems les plus opaques, la puissance qu'a la lumiere d'ébranler par ses chocs les particules des corps, s'exerce alors dans toute sa force & avec le plus grand avantage.

Je ferai observer à ce sujet que cet effet n'est point particulier à la lumiere venant directement du soleil, mais qu'il est aussi très-sensible au feu ordinaire de nos matieres combustibles, parce que les corps embrasés lancent réellement comme le soleil une grande quantité de particules de lumiere, qui agissent de même sur les corps vers lesquels elles sont dirigées. Qu'on mette, comme je l'ai fait bien des fois, une même quantité d'eau à une même distance d'un feu de bois dans deux cafetieres d'argent parfaitement semblables, dont l'une

sera très-blanche & très-nette, & dont l'autre sera noircie au moins par le côté qui regarde le feu, l'eau de la cafetiere noircie parviendra à l'ébullition une fois au moins plus promptement que celle de la cafetiere bien nette & bien blanche.

Tous les métaux se vitrifient sur une plaque de porcelaine... l'or reçoit dans sa vitrification une belle couleur de pourpre. La vitrification de l'or est énoncée bien positivement comme on le voit dans ce résultat d'expériences de *Tschirnhaus*, fort antérieures à celles d'*Homberg*: mais il est fâcheux que ce soit sans aucuns détails.

Le salpêtre en une dose convenable se volatilise entiérement & s'en va en fumée; ensorte que par cette maniere l'on pourroit faire de l'esprit de nitre promptement dans un gros ballon. Aucune matiere saline pure ne reste fixe à une chaleur très violente, & le salpêtre par conséquent doit s'y réduire en vapeurs comme les autres; mais ce qu'on ajoute donne lieu de croire que dans l'expérience dont il s'agit il y a eu décomposition de ce sel & dégagement de son acide ou des matériaux propres à le former avec l'air, & cela est d'accord à ce qu'on a vu depuis en exposant du salpêtre tout seul à l'action du feu ordinaire, & au verre ardent qui en a dégagé des vapeurs d'acide nitreux, sur une pierre de grès.

Pour faire fondre à la fois au foyer le plus de matiere qu'il se peut; il faut en mettre d'abord peu & lorsque ce peu sera fondu y en ajouter encore un peu & ainsi de suite. On pourra tenir en fonte par cette maniere QUATRE ONCES *d'argent à la fois. Une matiere solide qui se met aisément en fonte, peut servir de fondant à une autre qui se fond difficilement, si on les expose ensemble au foyer quand même il n'y en auroit que très-peu de celle qui est facilement fusible.* Ce sont-là encore de ces résultats généraux très-importans & qu'on ne peut déduire que d'un grand nombre d'expériences bien faites & bien vues; ils s'accordent parfaitement avec toutes celles qui ont été faites depuis. Quoique l'action dissolvante que plusieurs substances ont les unes sur les autres, puisse contribuer beaucoup à cet effet dans bien des cas particuliers, il n'en est pas moins vrai que ce phénomène tient aussi en général à la communication de la chaleur.

Il est remarquable aussi que deux matieres, chacune difficile à fondre séparément, lorsqu'elles sont exposées ensemble en une certaine dose, se fondent très-facilement, comme les cailloux & la craie d'Angleterre. Cet effet a été observé depuis, nombre de fois, non-seulement au feu du soleil, mais à celui des fourneaux : il y a lieu de croire qu'il dépend de l'action dissolvante que les substances dans lesquelles on l'observe, ont l'une sur l'autre. Il paroît au surplus que c'est *Tschirnhaus* qui l'a observé & constaté le premier.

Tous les corps, excepté les métaux, perdent leur couleur dans le feu, & même les pierres précieuses en sont promptement dépouillées, ensorte qu'un rubis oriental y perd en un moment toute la sienne. Cela arrive, à la vérité, à un grand nombre de corps colorés, sur-tout avec le libre contact de l'air, mais non pas d'une maniere aussi générale qu'on le dit ici d'après *Tschirnhaus*. Il n'est pas vrai, par exemple, que le rubis oriental perde en un moment toute sa couleur ; j'ai tenu des rubis pendant plus d'un quart-d'heure au foyer sur différens supports sans qu'ils aient perdu leur couleur, comme l'avoient observé aussi des Princes d'Allemagne ; l'intensité du rouge de ces pierres a seulement été un peu diminuée. C'est le seul de tous les faits avancés par cet excellent & véridique Observateur, qui ne soit pas absolument juste ; il faut qu'il ait été trompé sur la nature de la pierre, & celle qu'il a éprouvé n'étoit certainement pas un vrai rubis.

Certains corps se vitrifient promptement & deviennent aussi transparens que du crystal, & en refroidissant ils deviennent blanc de lait, & perdent toute leur transparence. Au contraire il y a d'autres corps qui sont opaques dans la fonte, & qui deviennent d'un beau transparent en se refroidissant. . . . . . Il faut que *Tschirnhaus* ait fait un nombre d'expériences bien considérable pour avoir observé ces différens effets, qui sont des plus singuliers & des plus importans pour la théorie du feu & de la chaleur : il est bien à regretter qu'on n'ait point conservé les détails de ces belles expériences, & qu'il n'y ait pas même une seule des substances de nommée.

L'on peut concentrer par ces verres les rayons de la lune,

mais ils ne donnent aucune chaleur sensible, quoiqu'ils fassent une grande clarté. Les Physiciens qui ont répété depuis cette expérience, & en particulier M. *de la Hire* le fils, Mém. de l'Acad. 1705, & M. *Lavoisier*, ont observé la même chose ; cependant j'ai peine à croire qu'en exposant au foyer des rayons de la pleine lune, dans un tems bien favorable, un thermometre à air, très-sensible & à boule noircie, on n'appercevra aucune chaleur.

Telle est la première suite d'expériences qui aient été faites au foyer d'un grand verre lenticulaire. Elles ont probablement été faites en Allemagne par *Tschirnhaus*, inventeur de ces verres, qui en a envoyé l'extrait ou les résultats à l'Académie, comme on le lit dans l'Histoire de 1699, à moins que ce ne soit l'Historien qui ait abrégé & rédigé ce travail. Malheureusement les détails n'y sont pas, mais tous ceux qui se sont occupés d'expériences de ce genre sentiront aisément, par les résultats généraux, que celles de *Tschirnhaus* doivent avoir été très-multipliées, & même très-approchantes, à plusieurs égards, de celles qui ont été faites depuis.

L'année 1702 est l'époque des travaux qui ont succédé en France à ceux de *Tschirnhaus*. M. le Duc d'Orléans, alors Régent du Royaume, ayant fait venir d'Allemagne un des grands verres ardens, de trois pieds de diamètre, de cet homme célebre, le fit placer dans le Jardin du Palais Royal, & eut la bonté, dit l'Historien de l'Académie, d'en permettre l'usage à cette Compagnie. Ce fut *Homberg*, Médecin & Chymiste de ce Prince, qui y fit ici les premières expériences ; il en a rendu compte dans un Mémoire imprimé parmi ceux de cette année (Mém. de l'Acad. an. 1702, p. 147.) Les premiers essais de cet Académicien furent sur l'or & sur l'argent fins : il rapporte des détails intéressans sur les phénomènes que présenterent ces métaux au foyer de cette grande lentille. Quoique *Homberg* ne parle point des supports dont il s'est servi, article pourtant très-important, il a très-bien vu la fumée de l'or, les particules de ce métal dans leur état métallique jettées à une distance assez grande hors du foyer, & enfin la vitrification qui se forme à sa surface. Il décrit parfai-

tement bien la manière dont se forme cette vitrification J'ai reconnu tout ce qu'il dit à ce sujet dans les expériences nombreuses que j'ai faites depuis sur l'or fin au foyer de cette même lentille, & de celle de M. *Trudaine*. *Homberg* paroît persuadé que c'est l'or qui se décompose & se vitrifie dans ces expériences, je suis moi-même très-porté à le croire d'après ce que j'ai observé ; cependant j'avoue qu'il reste encore quelques doutes, comme je l'ai dit à l'article de l'or : je remarque de plus que, quoique *Homberg* ait bien observé & bien décrit les mouvemens de la partie vitrifiée de la surface de l'or, il n'a point fait mention de la rotation du bouton fondu de ce métal, non plus que du cercle pourpre qui environne toujours ce bouton, de quelque nature que soit le support sur lequel il a été exposé au foyer.

» Suivant ce Chymiste, l'or se fond aisément au » verre ardent, & disparoît à la longue en trois ma» nières, selon le degré de chaleur auquel on l'expose.

» L'or fin, réduit en chaux par l'esprit de sel, fondu » au soleil, fume d'abord beaucoup, & il s'en change » promptement une partie en un verre d'un violet très» foncé.

» L'or fin, réduit en chaux par le mercure, fondu au » soleil, fume beaucoup d'abord, & il s'en change » promptement une partie en un verre crystallin, trans» parent & sans couleur ; mais si on tient ce verre pen» dant quelque temps en fonte avec l'or, il perd sa » transparence & devient peu-à-peu opaque, d'abord » de couleur de girasole, puis blanc de lait, ensuite » il brunit sur le sommet de la goutte, & enfin toute » la goutte de verre devient d'un brun foncé tirant sur » le verdâtre. «

Je n'ai point répeté ces deux expériences ; mais il est probable qu'elles sont justes, & que les effets qu'on y a observés sont dus aux dernières parties hétérogenes, peut-être même à celles du mercure, qui adherent très-fortement à ce métal.

» Les effets du foyer sur l'or sont différens, ajoute » l'Auteur, suivant les endroits où l'on place ce mé» tal ; il distingue trois lieux & trois effets. Le premier » est au point précis du foyer : dans cet endroit l'or

» étant tenu un peu de temps commence à pétiller & » jetter de petites gouttelettes de sa substance, à six, » sept ou huit pouces de distance, la superficie de l'or » fondu devenant hérissée fort sensiblement, comme est » la coque verte d'une châtaigne.

» Toute la substance de l'or se perd par-là sans souf- » frir aucun changement, car si on étend une feuille de » papier au-dessous du vaisseau qui contient cet or en » fonte, on ramasse sur ce papier une poudre d'or, » dont les petits grains étant regardés par le microscope » paroissent de petites boules rondes d'or que l'on peut » refondre en une masse d'or.

» Le second endroit pour placer l'or en fonte, est de » l'éloigner un peu du vrai foyer, jusqu'à ce qu'on » voye que l'or ne paroisse plus hérissé & qu'il ne pé- » tille plus. Dans cet endroit se fait la vitrification de » l'or. . . . . laquelle est un vrai changement de la subs- » tance du métal pesant, malléable & ductile en un » verre léger, cassant & obscurément transparent.

» Le trosième endroit pour placer l'or en fonte, est » de l'éloigner un peu plus encore du vrai foyer qu'il » ne l'est dans la place vitrifiante, & dans cet endroit » il ne fait que fumer seulement, sa perte y est très- » lente, & l'on est obligé de tems en tems de l'appro- » cher du foyer, afin de l'empêcher de se figer. «

Tous ces faits assez circonstanciés me paroissent jus- tes; il n'y en a aucun que je n'aye observé depuis sur l'or fin soutenu par un support de porcelaine dure, au foyer de la même lentille dont s'est servi *Homberg*. Je ferai remarquer seulement, 1°. que les effets de la chaleur de ce foyer ne m'ont pas paru tout-à-fait aussi forts que semblent l'indiquer les phénomènes anciennement ob- servés sur-tout l'hérissement de la surface de l'or, ce qui peut faire soupçonner que cette grande lentille a souffert quelque altération dans son poli, durant l'es- pace de soixante-dix années qui se sont écoulées depuis les expériences d'*Homberg* jusqu'à celles des Commis- saires de l'Académie en 1772.

2°. Que quoique ce Chymiste énonce très-claire- ment que l'or, par l'action du foyer, puisse se dissiper totalement en gouttelettes d'or non décomposé, &

qu'on puisse même inférer de plusieurs de ses expressions qu'il regardoit la fumée de l'or comme l'or lui-même en évaporation ; non-seulement il y a de l'incertitude à cet égard, mais de plus il paroît évident par ce qu'il ajoute ensuite, pour expliquer la vitrification de l'or, qu'il croyoit que la fumée de l'or n'étoit qu'une de ses parties constituantes, savoir, son mercure ou son principe mercuriel ; on en pourra juger par les paroles suivantes : » Nous pouvons imaginer que les parties dont un métal » parfait est composé sont du mercure, du soufre mé- » tallique & quelque matière terreuse ; que le mercure » est toujours volatil, & que le soufre métallique aussi- » bien que la matière terreuse sont fixes.

» Puis nous pouvons imaginer que les parties de la » matière de la lumière ou des rayons du soleil sont » d'une petitesse capable de s'introduire dans le com- » posé même du métal, pour en désunir les principes » parmi lesquels le mercure, qui est naturellement vo- » latil, se trouvant dégagé du soufre métallique qui le » retenoit, *il est emporté en fumée* par la violence de » ces rayons : mais que le soufre métallique étant plus » fixe & restant avec la terre du métal, ils se fondent » ensemble & paroissent ensuite en forme de verre ; » ensorte que dans ce verre de l'or il ne se trouve seu- » lement que la matière terreuse de l'or, fondue ou » vitrifiée par son soufre, & *comme la partie pesante d'un* » *métal est son mercure*, qui ne fait pas partie du verre » de l'or, ce verre doit être plus léger que l'or même » qui contient tout son mercure. «

Il est donc bien certain qu'*Homberg* regardoit la fumée qui sort de l'or pendant sa vitrification, non pas comme de l'or lui-même en nature, & non décomposé, tel que celui qui est lancé en gouttelettes, mais comme le principe mercuriel qui est séparé de ce métal pendant sa décomposition, & qui à cause de sa volatilité, est emporté sous la forme de fumée. Mais je suis bien trompé, ou c'est-là une erreur évidente : il est bien vrai que si l'or se décompose & se vitrifie au foyer, comme tout semble le prouver, il perd nécessairement quelqu'une de ses parties constituantes dans cette opération, mais il me semble prouvé par une expérience

que j'ai faite plusieurs fois depuis avec un très-grand soin, que ce n'est pas le principe que l'or perd lorsqu'il se vitrifie, qui s'exhale, & qui devient sensible sous la forme de fumée, & que la matière de cette fumée n'est autre chose que la portion de l'or lui-même qui échappe à la calcination, & qui est réduite en vapeurs par la violence de la chaleur. Cette expérience a consisté, comme je l'ai dit ailleurs, à exposer à cette fumée de l'or, qui n'est jamais plus abondante & plus sensible, que dans le tems qu'il se forme une vitrification à sa surface, une lame d'argent froide & d'une certaine épaisseur. Cette lame ayant été placée dans cette fumée, il s'est attaché à sa surface une poussière jaunâtre d'une finesse extrême, qui n'avoit aucun brillant métallique, même vue à la loupe; elle avoit toute l'apparence d'une terre ocreuse des plus atténuées. Mais après que j'ai eu applati par le moyen d'un brunissoir les particules de cette espèce de suie ou de fleur de l'or, il en a résulté une très-belle dorure sur la lame d'argent. Ceux dont l'imagination est tournée du côté du merveilleux, pourroient croire que cette fumée de l'or, est un des principes de ce métal, qui en s'appliquant ainsi à la surface de l'argent, s'y combine, & en fait une transmutation en or. Cependant il n'en est rien; il est bien clair que cette vapeur n'est composée que des particules infiniment divisées de ce métal non altéré, & qui ne different que par leur extrême petitesse des gouttelettes d'or en nature & d'une masse sensible, observées par *Homberg*, & par les Chymistes qui ont vérifié depuis ses expériences.

Les phénomènes que l'argent a présentés au foyer dans les expériences de ce Chymiste, sont à certains égards, analogues à ceux de l'or; » mais il a observé » que l'argent fumoit beaucoup plus que l'or, qu'il s'en » alloit incomparablement plus vîte en fumée, qu'il » pétilloit à une moindre chaleur, & qu'il ne se vitri- » fioit pas tout-à-fait de la même manière que l'or.

» L'argent affiné par le plomb fume, dit-il, considé- » rablement, & sa superficie devient poudreuse, com- » me celle de l'or; mais la poudre qui s'y forme ne se » fond pas en verre, comme il arrive à l'or, car elle

» est blanche & légere comme de la farine; elle s'amasse » en si grande quantité, qu'il y en a de l'épaisseur » d'une demi ligne & plus sur toute la superficie de » l'argent, quand on le tient un quart d'heure environ » de suite au soleil, & pendant ce tems, un gros d'ar- » gent a diminué de 26 grains, c'est-à-dire, de plus » d'un tiers de son poids.

» L'argent affiné par l'antimoine fume encore plus » que celui qui est raffiné par le plomb, & la poudre » qui se fait sur la superficie, se fond en verre, comme » fait celle de l'or, mais ce verre se répand sur toute » la superficie de l'argent, comme si c'étoit un vernis » jaune. Ce verre-ci est volatil, & s'en va en fumée » avec la masse de son argent, en quoi il est différent » du verre de l'or, qui ne s'en va pas en fumée, & » differe encore de la poudre qui s'amasse sur l'argent » raffiné par le plomb, car cette poudre s'augmente de » plus en plus sur l'argent exposé au soleil, & ce vernis » ne paroît pas s'augmenter en l'exposant long-tems au » soleil sur son argent. «

Nous n'avons point vérifié toutes ces expériences sur ce métal, ni ne les avons suivies autant qu'*Homberg*; mais il nous a paru dans celles que nous avons faites, que l'argent très-fin, quoique probablement moins fixe, & plus altérable que l'or, résistoit davantage au foyer du verre ardent; nous n'y avons pas observé tant de fumée, ni tant de chaux blanche: ces différences peuvent venir de plusieurs causes, telles que, comme je l'ai dit, l'altération du poli des verres de *Tschirnhaus*, depuis soixante-dix ans qu'ils sont faits; le ciel & le soleil moins favorables, la grande blancheur de l'argent qui réfléchit beaucoup plus les rayons que ne le fait l'or; mais il paroît d'ailleurs qu'une partie des effets de l'argent observés par *Homberg*, ont été occasionnés par le défaut de pureté absolue de l'argent dont il s'est servi; cela est même comme démontré par ce verre jaune qui s'est volatilisé tout entier à la surface de l'argent affiné par l'antimoine, & qui ne s'est point augmenté par une plus longue exposition de ce métal au foyer.

Il en est, sans doute, de même des changemens

qu'*Homberg* dit avoir obſervés de quelques-unes des qualités de l'or & de l'argent quand ils ont été pendant quelque tems fondus au ſoleil ; » ſuivant ce Chymiſte, » ils ſe fondent plus difficilement au feu ordinaire, & » leurs diſſolvans ne les diſſolvent pas ſi vîte, ni avec » autant d'ébullition qu'ils faiſoient auparavant. « *Homberg* rend raiſon de ces différences du mieux qu'il peut, & a recours pour cela aux changemens qu'occaſionne aux métaux l'introduction des rayons du ſoleil dans leur texture intime ; mais il me ſemble bien plus probable que tout cela n'arrive, que parce que les métaux parfaits acquierent par la chaleur extrême du foyer, un degré de pureté & de fin auquel ils ne parviennent jamais dans les raffinages au feu ordinaire : car on ſait qu'en général les métaux ſont moins fuſibles, quand ils ſont très-purs, que quand ils ſont alliés, & à l'égard de ce que ces métaux parfaits ſe diſſolvent avec moins d'effervefcence après qu'ils ont éprouvé l'action du foyer, cela dépend auſſi du degré de fin qu'ils y ont acquis. On ſait, en effet, depuis les découvertes modernes ſur les *gas*, que la matière de toutes les effervefcences eſt, ou de l'air, ou une ſubſtance dans l'état de fluide élaſtique comme l'air. On ſait auſſi que ces *gas* des effervefcences proviennent de la décompoſition, ſoit du corps qui eſt diſſous, ſoit du diſſolvant, ſoit enfin de l'un & de l'autre, & ce dernier cas arrive probablement dans les diſſolutions des métaux ; mais l'or & l'argent étant en général beaucoup moins ſuſceptibles de décompoſition que les autres métaux, il s'enſuit que quand ils ſont parfaitement fins, ils doivent ſe diſſoudre avec moins d'effervefcence dans les acides, que lorſqu'ils ſont alliés de quelques parties de tout autre métal plus décompoſable par l'action des acides.

On trouve dans les Mémoires de l'Académie, année 1706, un ſecond Mémoire dans lequel *Homberg* rend compte des expériences qu'il a faites au grand verre ardent ſur le fer, & ſur les alliages de ce métal avec pluſieurs autres, tels que l'or, l'argent, le cuivre & l'étain. Ces mêlanges lui ont offert des phénomènes curieux & qu'il a très-bien expoſés. Toutes ces expériences demandent néanmoins une vérification, principa-

lement à cause de l'incertitude qui reste sur la parfaite pureté des métaux dont *Homberg* s'est servi. Cette vérification sera partie des nouveaux travaux au foyer du verre de M. *Trudaine*, & sera certainement suivie avec l'exactitude qu'elle mérite.

Pour terminer ce qui concerne les travaux d'*Homberg* au verre ardent, j'ajouterai qu'il a publié dans les Mémoires de l'Académie en 1707, des éclaircissemens sur sa vitrification de l'or, pour répondre à quelques objections qui lui avoient été faites à ce sujet par un Hollandois ; ces objections étoient tirées principalement des cendres & poussières qui avoient pu s'attacher & se vitrifier à la surface de l'or. Les réponses d'*Homberg* sont assez satisfaisantes ; on voit au surplus dans ce Mémoire qui ne contient point de nouvelles expériences, que le support de l'or dans l'expérience de sa vitrification, avoit été un charbon creusé, & *Homberg* y déclare son sentiment sur la nature de la fumée de l'or, qu'il regardoit comme le principe mercuriel, d'une manière, encore plus claire & plus précise que dans son premier Mémoire.

Ces travaux au verre ardent ont été suivis depuis par M. *Geoffroy*, dont il y a un Mémoire imprimé parmi ceux de l'Académie en 1709 : il contient des détails intéressans sur les métaux imparfaits, & dont je vais rapporter les principaux résultats, avant d'exposer les dernières expériences que j'ai faites sur la même matière, soit seul, soit en société avec MM. *Cadet*, *Brisson*, *Lavoisier*, & autres Physiciens.

Les expériences de M. *Geoffroy* sont rapportées avec plus de détails que celles d'*Homberg*. Il spécifie les supports dont il s'est servi, qui ont été principalement des charbons creusés, des coupelles d'os ordinaires, & des têts de porcelaine sans couverte, ou de terre cuite en grais. Ce Chymiste a très-bien vu & décrit les différences de calcination, vitrifications, & réductions qui ont été occasionnées par la différente nature de ces supports.

Les métaux que M. *Geoffroy* a exposés au foyer ont été, le fer, le cuivre, l'étain, le plomb & le mercure ; ainsi que les chaux de ces métaux.

Les quatre premiers ont été en partie diſſipés en vapeurs, en parties calcinés & vitrifiés, ſur les ſupports terreux, incapables de leur fournir du phlogiſtique. Ces mêmes métaux, ainſi que leur chaux, ont été au contraire entretenus dans l'état métallique, réduits avec efferveſcence & pétillement, diſſippés en vapeurs quand ils ont été ſoumis à l'action du foyer ſur des ſupports de charbon, capables de fournir continuellement le principe inflammable néceſſaire à l'état métallique. Tous ces faits qui ſont très-conformes à ce qu'on connoît des propriétés des métaux & à la théorie de leur décompoſition & de leur réduction, ont été bien confirmés par les expériences modernes, Je ferai obſerver à ce ſujet que, quoique M. *Geoffroy* ait regardé comme de l'huile, le principe de l'inflammabilité des métaux & du charbon, il a très-bien ſaiſi & expliqué, à cela près, tous ces phénomènes de deſtruction & de réduction des métaux.

Ce qu'il a remarqué de plus intéreſſant dans les détails, c'eſt la couleur très-rouge du verre demi-opaque de cuivre, & la forme ſaline, cryſtalline aiguillée de la chaux d'étain faite à la plus violente chaleur; mais la plus eſſentielle des obſervations de ce Chymiſte, eſt celle qui concerne le mercure; je crois qu'il eſt le premier qui ait apperçu la différence qu'il y a du mercure coulant au mercure précipité *per ſe*, & qui en ait aſſigné la vraie cauſe. Il regarde cette préparation comme une vraie chaux de mercure, c'eſt-à-dire, comme la partie la plus terreuſe de ce métal dépouillée par l'action du feu d'une portion de ſon phlogiſtique, ou de ſon huile, comme il le nomme. » Ces expériences, dit » M. *Geoffroy*, ſemblent prouver qu'il y a dans le vif » argent une huile qu'on en peut ſéparer par un feu, » même très-doux, tel que le feu de digeſtion.

» Que ſi-tôt que cette huile en eſt ôtée, il perd ſa » fluidité & ſon brillant.

» Que *la baſe* du mercure eſt une chaux ou terre » rouge... Que ſi on rend à cette chaux cette huile, » en l'expoſant ſur le charbon au foyer du verre, elle » reprend auſſi-tôt ſon brillant métallique, ſa fluidité, » & devient vif argent.

» Il dit, à la vérité, que cette chaux de mercure ne » se fond point en verre, comme les chaux des autres » métaux, parce qu'elle est trop volatile, & que si-tôt » qu'elle se fond, elle est emportée par ce feu «; mais c'est sans doute la trop grande chaleur du foyer qui l'a empêché de voir que cette chaux a assez de fixité pour rougir & même pour se fondre en verre, quand on ne lui applique qu'une chaleur convenable, comme l'ont observé depuis M. *Keir* & M. *Baumé*, que j'ai cités à ce sujet, article MERCURE, de l'édition in 8°. D'ailleurs, » M. *Geoffroy* fait mention d'une terre lé» gere qui reste après l'évaporation de la chaux mer» curielle sur le grès; il n'ose assurer positivement » que ce soit une portion de la terre du mercure plus » exactement dépouillée de son huile, & par consé» quent plus fixe & plus propre à se vitrifier... & ajoute » que c'est un fait à examiner plus particuliérement » dans la suite. «

Les conséquences que M. *Geoffroy* tire des expériences rapportées dans son Mémoire, & par lesquelles il le termine, achevent de faire connoître son sentiment & démontrent qu'il a très-bien connu la calcination du Mercure.

» Il résulte, dit-il, de toutes les expériences que je » viens de rapporter, que les métaux qu'on nomme » imparfaits, savoir le fer, le cuivre, l'étain & le » plomb, sont composés d'un soufre ou d'une subs» tance huileuse & d'une matière capable de se vi» trifier.

» Que c'est de ce soufre ou de cette huile que vient » l'opacité, le brillant & la malléabilité du métal.

» Que ce soufre métallique ne paroît point du tout » différer de l'huile des végétaux ou des animaux.

» Qu'il est *le même* dans les quatre métaux imparfaits » & *même dans le Mercure*, &c.

Depuis les expériences dont je viens d'exposer les résultats & qui ont été faites dans le temps de l'invention des grands verres ardens de *Tschirnhaus*, ou peu après, on ne trouve rien dans les Mémoires de l'Académie, qui indique qu'on ait fait aucun travail suivi au foyer de ces instrumens. Ce n'a été qu'en 1772, que

MM. *Cadet* & *Briſſon*, voulant faire des expériences ſur le diamant, ont demandé à l'Académie, que le verre ardent de *Tſchirnhaus*, le même que M. le Duc d'Orléans Régent avoit fait venir d'Allemagne, & qui appartient préſentement à cette Compagnie, fut tiré de ſon cabinet pour y faire de nouvelles expériences. Non-ſeulement l'Académie s'eſt prêtée volontiers à cette demande, mais elle a encore chargé M. *Lavoiſier* & moi de nous joindre à ces Meſſieurs, de réitérer les expériences anciennes, & d'en faire la ſuite la plus complette de nouvelles qu'il nous ſeroit poſſible.

Cette fameuſe lentille dont on ne s'étoit point ſervi depuis environ ſoixante ans, a été établie à cette occaſion dans le Jardin de l'Infante, très-bien expoſé au Midi, & preſque dans le même temps, M. le Comte de *la Tour d'Auvergne*, qui poſſédoit un autre verre ardent de *Tſchirnhaus* & de même grandeur que celui de l'Académie, s'eſt fait un plaiſir bien digne de ſon amour pour les ſciences, de nous le prêter & de le mettre entiérement à notre diſpoſition pendant tout le temps qu'il pourroit nous être utile.

Ces deux lentilles ayant été miſes en état de ſervir, nous avons commencé à y travailler vers le milieu du mois d'Août 1772, & nous avons continué depuis en profitant de tous les jours favorables dont nos autres occupations pouvoient nous permettre de diſpoſer, juſqu'en l'année 1774 que le zèle de M. *Trudaine*, Conſeiller d'Etat & Honoraire de l'Académie, nous ayant procuré un autre inſtrument des plus magnifiques en ce genre & ſupérieur aux anciens à tous égards, nous avons donné la préférence à ce dernier.

Je regrette infiniment de ne point pouvoir rendre compte ici avec tout le détail néceſſaire de la plus grande ſuite d'expériences de tout genre qui ait été faite juſqu'à préſent & avec tout le ſoin poſſible, au foyer de ces grands verres ardents; mais ce détail étant dès-à-préſent aſſez conſidérable pour fournir à lui ſeul la matière d'un grand ouvrage, qui ſera publié ſéparément, ſeroit entiérement déplacé dans celui-ci. Je ne puis par cette raiſon donner qu'un extrait très-concis & un réſumé abrégé

abrégé des faits les plus importans & les plus généraux de ce grand & important travail.

Comme j'en ai déjà exposé plusieurs dans différens articles qui y avoient du rapport & spécialement dans celui-ci, en rendant compte des expériences faites avant les nôtres, ce sera aux faits dont je n'ai point eu encore occasion de parler, que je donnerai une attention particulière. Mais comme notre travail, quelque étendu qu'il soit déjà, sera sans doute suivi beaucoup plus loin, soit par nous-mêmes, soit par nos successeurs; je placerai ici quelques observations générales dont la connoissance est infiniment utile pour faire les expériences de ce genre avec plus de facilité & de succès.

Une circonstance dont il est très-essentiel d'être prévenu, & que tous ceux qui se sont servi avant nous de ces instrumens ont éprouvée, ainsi que nous, avec beaucoup de désagrément, c'est que dans un climat tel que celui-ci, & peut-être même dans tous les climats, à peine pendant le cours de toute l'année se trouve-t-il sept ou huit jours entiérement favorables aux expériences; il ne suffit pas pour cela qu'il fasse du soleil, & ce que tout le monde appelle un beau tems, il faut encore que l'air soit très-pur & entiérement exempt de poussière & de vapeurs de quelque genre que ce soit. L'expérience ne nous a démontré que trop souvent que cette circonstance influe plus qu'on ne pourroit l'imaginer sur la force & les effets du foyer. Le moyen qui m'a paru le plus sûr pour reconnoître les tems les plus favorables au travail, ça été de considérer soit à la vue simple, soit encore mieux avec une lunette, l'objet le plus éloigné qu'on peut appercevoir : plus on voit cet objet bien nettement & bien distinctement, plus il est certain que l'air est bien disposé pour les expériences; mais ce qu'il y a de bien fâcheux, à cause de l'incertitude que cela jette sur les résultats des expériences; c'est que l'air est sujet à cet égard à des vicissitudes fréquentes & souvent très-promptes. Il m'est arrivé nombre de fois de voir dans le cours d'une expérience, qui ne duroit que quelques minutes, des matières qui par leur fonte parfaite & tous les autres phenomènes de la plus violente chaleur, éprouvoient la plus forte action du foyer, se refroi

dir presque subitement jusqu'à se figer, sans qu'il parût dans l'air aucun changement sensible, & dans ces cas, lorsque j'avois eu la précaution de m'assurer de l'état de l'air par l'épreuve de la lunette en commençant l'expérience, si je réitérois la même épreuve lorsque le foyer me paroissoit moins actif, je ne manquois guère d'observer, que l'objet éloigné me paroissoit sensiblement moins net.

Il est aisé de sentir combien de pareilles vicissitudes doivent répandre d'incertitude sur les résultats des expériences & sur-tout dans les plus importantes, qui sont celles par lesquelles on veut comparer le degré de fusibilité de différens corps & la force du foyer de plusieurs verres. Cette inconstance continuelle de l'état de notre atmosphère est assurément un inconvénient des plus capables de décourager dans des travaux comme ceux-ci. Je ne puis dire combien de fois en mon particulier, après avoir quitté des occupations essentielles pour aller travailler au verre ardent vers les dix heures du matin, par les apparences du plus beau tems, j'ai eu le désagrément d'être obligé de tout abandonner, à cause des vapeurs & d'un demi-brouillard dont l'air se chargeoit de plus en plus, & souvent des nuages qui peu après couvroient tout le ciel.

Comme nous avons tous observé ces effets nombre de fois, soit en commun soit en particulier, & que nous avons eu des preuves certaines de la grande influence qu'ils avoient sur les expériences, lors même qu'ils paroissent peu sensibles, nous avons cru qu'il étoit essentiel de tenir une note dans chacune de nos séances, de l'heure, de l'état du ciel, de la direction du vent & de la hauteur du baromètre & du thermomètre, qu'on trouvera spécifiés dans le journal sur lequel nous avons écrit très-exactement le produit de nos expériences, sur le lieu même & immédiatement après qu'elles étoient faites, attentions essentielles & que n'avoient point eues ceux qui ont travaillé avant nous sur les mêmes objets.

Cette circonstance me rappelle qu'*Homberg* avoit pourtant remarqué qu'en général la force du foyer étoit moins grande en été dans les chaleurs que dans les froids

de l'hiver & qu'il a attribué même cette différence en partie aux vapeurs plus abondantes dans le chaud que dans le froid ; mais il paroît qu'il l'attribuoit principalement à la chaleur, & il a même fait pour le prouver une expérience qui a consisté à interposer un rechaud plein de charbon allumé entre la lentille & le foyer, ce qui a en effet diminué sensiblement la force de ce dernier ; mais on doit observer à ce sujet que cette expérience ne prouve point du tout que cette diminution de force ait été causée par la chaleur communiquée à l'air par le charbon embrâsé ; la raison en est que le charbon embrâsé, non-seulement échauffe l'air environnant ; mais encore qu'il s'en exhale une quantité très-considérable de vapeurs qui sont mêmes sensibles à la vue simple au grand jour. Or quoiqu'il soit possible que la chaleur influe comme chaleur sur la force du foyer ; on ne sait point encore à quoi s'en tenir sur cet objet, & il est certain que les seules vapeurs qui s'exhalent abondamment des corps en combustion, comme dans l'expériences d'*Homberg*, doivent diminuer considérablement l'action du foyer en réfléchissant & détournant une grande quantité de rayons de la lumière, ce à quoi ce Chymiste n'a pas fait d'attention.

Comme les expériences de comparaison au verre ardent sont difficiles & incertaines par les raisons que je viens d'exposer, les détails en doivent être réservés pour l'ouvrage qui sera publié sur cet objet par les Commissaires de l'Académie, & je me contenterai pour le présent de faire une contre description des trois grandes lentilles qui ont servi alternativement ou successivement aux expériences commencées au mois d'Août 1772, & continuées jusqu'à présent avec des interruptions plus ou moins grandes. Le verre ardent de M. le Régent, appartenant maintenant à l'Académie, a été le premier dont nous nous soyons servi, il est convexe des deux côtés & est portion de deux sphères, chacune de douze pieds de rayon : son diametre est de trente-trois pouces, il pese cent soixante livres. Quoiqu'il ait un grand nombre de défauts provenans de la matière du verre, tels que des bules, des stries & des filandres, il est néanmoins très-fort par la régularité avec laquelle

il a été travaillé ; du moins l'Historien de l'Académie dit dans l'Eloge de *Tschirnhaus*, en 1779 en parlant de ce verre, *que les bords en sont aussi parfaitement travaillés, que le milieu, & que ce qui le prouve bien, c'est que son foyer est exactement rond.*

Celui de M. le Comte *de la Tour d'Auvergne*, dont nous nous sommes aussi beaucoup servi, est de même diametre ; il a les mêmes défauts dans la matière du verre ; sa courbure n'est que de sept pieds de rayon ; il est aussi très-bon, & à-peu-près de même force que celui de l'Académie.

Nous avions déjà fait un grand nombre d'expériences aux foyers de ces deux verres, lorsque M. *Trudaine* qui en connoissoit toute l'importance & dont le zèle égaloit les lumières, a voulu seconder nos travaux & faire aux sciences le plus beau présent qu'elles pussent recevoir en ce genre. Il savoit aussi bien que nous d'après ce qu'avoient dit MM. *Newton*, *Euler* & de *Buffon*; qu'un verre lenticulaire formé de deux grandes glaces courbées en portion de sphère, & réunies par leurs bords pour contenir une liqueur très-limpide, seroit plus homogène & plus actif que les verres de *Tschirnhaus*. C'en fût assez pour le déterminer à faire construire à ses frais cette lentille, sous la direction des Commissaires de l'Académie, sans craindre les dépenses qu'elle ne pouvoit manquer d'occasionner, ni les difficultés qu'il falloit vaincre. Elle fut exécutée avec le plus grand succès par M. *Bernieres*, qui avoit déjà fait plusieurs tentatives heureuses en ce genre ; elle fut montée de la manière la plus commode pour suivre les mouvemens du soleil par M. *Charpentier* excellent Méchanicien, de concert avec M. *Bernieres* & enfin établie au Jardin de l'Infante & en état de travailler au commencement d'Octobre de l'année 1774.

Ceux qui voudront connoître parfaitement la construction & toutes les qualités de ce magnifique instrument, le plus grand & le meilleur à tous égards qui ait jamais été fait en ce genre, doivent consulter la description qu'en a donnée M. *Brisson* l'un de nous, dans un Mémoire lu à l'assemblée publique de l'Académie du 12 Novembre 1774, & imprimé dans les

Mémoires pour cette même année. Ils y verront que les deux glaces (1) courbées, dont la matière est très-nette & sans défauts, & qui ont huit lignes d'épaisseur, forment deux calottes de sphère de huit pieds de rayon, laissant entr'elles un vuide lenticulaire de quatre pieds de diametre, ayant au centre six pouces cinq lignes d'épaisseur & pouvant contenir environ cent quarante pintes de liqueur.

On avoit à choisir entre plusieurs liqueurs dont on pouvoit remplir cette lentille ; l'esprit de vin a eu la préférence parce que, 1°. quoique moins dense que l'eau, son pouvoir refringent est plus grand, 2°. parce qu'il ne se gêle point, & 3°. enfin parce qu'il ne forme jamais aucun dépôt.

M. *Brisson* rend compte dans son Mémoire de quantité d'expériences curieuses qui ont été faites d'abord pour bien connoître ce nouvel instrument, & même pour résoudre plusieurs questions d'optique & de dioptrique très-intéressantes, pour lesquelles je renvoie au Mémoire même, je ne parlerai ici, pour me renfermer dans mon objet, que des résultats de celles par lesquelles la distance, la largeur & la force du foyer ont été déterminées.

Ce foyer, c'est-à-dire le point le plus lumineux & le plus chaud du cylindre qui se trouve à l'extrêmité du cône des rayons réfractés & réunis par la lentille seule, s'est trouvé à dix pieds dix pouces, une ligne, du centre de la lentille ; il formoit un cercle de quinze lignes de diametre, beaucoup plus grand, & par conséquent plus avantageux que ceux des verres de *Tschirnhaus*. Mais comme la théorie & l'expérience ont démontré que la force de ces foyers est plus grande, quand on en concentre les rayons dans un espace encore moindre par le moyen d'une seconde lentille d'un foyer

(1) Ces glaces avoient été coulées exprès à Saint Gobin, d'une épaisseur beaucoup plus considérable que les glaces ordinaires, & MM. les Intéressés à cette Manufacture, ont voulu contribuer pour leur part à cette entreprise, non-seulement par le choix de la plus belle matière, & le soin qu'on a apporté à la couleur & à la recuire, mais encore en faisant présent de ces deux magnifiques glaces.

plus court, qu'on place dans le cône des rayons réfractés par le grand verre, & que jusqu'à présent presque toutes nos expériences ont eu pour objet de reconnoître les effets de la plus violente chaleur, nous ne nous sommes presque jamais servi des verres de *Tschirnhaus* & de M. *Trudaine*, sans en augmenter la force par ce moyen.

Je ferai observer à ce sujet qu'une des preuves les plus sensibles de la supériorité de force de la lentille de M. *Trudaine* sur celle de *Tschirnhaus* ça été la peine que nous avons eue à trouver une seconde lentille d'un foyer convenable qui pût résister à la chaleur de l'endroit du cône des rayons où il faut la placer, pour qu'elle produise tout son effet. La chaleur est si grande dans cet endroit, quoiqu'il ait huit à dix pouces & plus de diametre, que le bois y prend feu en peu de tems, & que non-seulement il ne faut pas penser à y mettre une lentille à liqueur, mais encore que presque toutes celles de verre solide que nous avons essayées, ont été cassées, malgré les précautions que nous prenions pour ne les laisser s'échauffer que lentement. La seconde lentille à court foyer, de l'Académie, la même probablement qui a servi au même usage dans les expériences de 1702 & 1709, a été la seule dont nous ayons pu tirer un service habituel; encore a-t-elle subi une altération singulière, par la chaleur du verre de M. *Trudaine*, qui ne lui avoient point occasionnée les verres de *Tschirnhaus*. Elle ne s'est point fendue, à la vérité, mais il s'y est formé une si grande quantité de petites gerçures, que sa transparence & son effet en sont considérablement diminués; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces gerçures ne sont sensibles que quand elle a acquis un grand degré de chaleur, ensorte qu'elles disparoissent, & que la lentille reprend sa transparence en réfroidissant. Cela nous a obligés à ne la découvrir précisément que dans le moment des expériences, & à la laisser réfroidir quand elle avoit perdu sensiblement de sa transparence par la quantité des petites gerçures.

Je viens de dire que cette seconde lentille étoit la seule qui eût résisté au service habituel, parce qu'il n'y a eu en effet que celle-là que nous ayions employée continuellement, mais il ne s'ensuit pas que d'autres n'y pussent

être employées même avec avantage : nous avons eu la preuve du contraire, par les premières expériences faites au foyer du verre de M. *Trudaine*, dans lesquelles nous nous sommes servi, pour seconde lentille, d'un verre ardent appartenant à M. *Brisson*, qui a produit même plus d'effet que celui de l'Académie, & qui a très-bien résisté à ces épreuves. Ce verre a, comme on le voit dans le Mémoire de M. *Brisson*, huit pouces & demi de diametre, & vingt-deux pouces huit lignes de foyer ; il a été placé à huit pieds sept pouces du centre de la grande lentille.

Le foyer rétreci par cette seconde lentille, ou par quelqu'autre à-peu-près semblable, se trouve à un pied au-delà du centre de la petite lentille, & a environ huit lignes de diamètre, tandis que celui de la grande lentille seule, remplie d'esprit de vin, qui est à dix pieds huit pouces une ligne, a quinze lignes de diamètre : & il faut observer à ce sujet, qu'à degré de chaleur égal, cette plus grande largeur est un avantage considérable, attendu qu'un des grands inconvéniens des verres ardens est le peu d'étendue de leur foyer, qui ne permet d'y travailler que sur de très-petites quantités de matière, d'où il suit que la largeur du foyer procure des avantages encore beaucoup plus grands, quand avec cela il réunit une plus grande quantité de rayons ; comme nous l'avons éprouvé bien sensiblement dans les expériences de comparaison que nous avons faites avec le verre de M. *Trudaine* & ceux de *Tschirnhaus*.

Le degré de chaleur qui se produit au foyer de ces verres, dépend non-seulement de la bonté & de la grandeur du verre, ainsi que de la pureté de l'air ; mais la nature des supports y influe aussi très-considérablement. Ceux de tous sur lesquels les corps éprouvent la chaleur la plus violente, sont les charbons creusés, non-seulement parce qu'ils s'embrasent eux-mêmes à leur surface, mais encore à cause de leur peu de masse, qui réfroidit moins que des corps très-denses, & de leur noirceur, qui absorbe les rayons & les retient sans les laisser passer ni les réfléchir. On doit donc donner la préférence aux creusets ou supports de charbon dans toutes les expériences où la présence du phlogistique

n'eſt point nuiſible, ou bien dans celles où l'on a égard aux effets qu'il doit produire. Je ferai obſerver au ſujet de ces charbons creuſés pour ſervir de creuſets, qu'ils ſont très-ſujets à avoir des fentes & des gerçures très-contraires aux expériences; qu'on doit choiſir ceux qui ſont bien pleins, & qu'un moyen de les avoir bien conditionnés à cet égard, c'eſt de les faire exprès avec du bois verd, avant que la ſéchereſſe lui ait fait contracter des fentes.

Les petits creuſets ou capſules de matières réfractaires blanches & opaques, tels que des fragmens de pierres de grais durs creuſés, d'argile blanche bien cuite, de porcelaine très-dure & ſans couverte, quand ils n'ont que très-peu de maſſe, entretiennent auſſi une chaleur très-forte par la réflexion qu'ils font des rayons de la lumière; il faut s'en ſervir pour toutes les expériences où les corps, ſur leſquels on travaille, ne doivent point avoir de contact avec aucune matière inflammable.

Mais de toutes les matières, pouvant ſervir de ſupport, celles ſur leſquelles les corps expoſés au foyer éprouvent la moindre chaleur, ce ſont les ſubſtances exemptes de couleur & très-diaphanes, telles que ſont des petites capſules de cryſtal de roche, à cauſe de la facilité avec laquelle elles laiſſent paſſer preſque tous les rayons qui ne tombent point ſur le corps expoſé au foyer.

Les effets de ces diverſes matières qui peuvent ſervir de ſupport, ſont ſi différens, qu'il eſt très-eſſentiel, pour n'être point induit en de grandes erreurs ſur les réſultats des expériences, de ſpécifier la nature du ſupport dont on s'eſt ſervi; auſſi notre Journal ne contient-il guère d'expériences où nous n'ayons eu l'attention d'indiquer ceux que nous avons employés.

A l'occaſion de ces obſervations générales, je ne dois pas négliger d'avertir d'une précaution qu'il eſt indiſpenſable de prendre dans ces travaux, ſur-tout quand on eſt dans le cas de faire des expériences ſuivies & nombreuſes, c'eſt qu'il faut abſolument ſe ſervir de verres enfumés, ou de verres noirs, pour examiner ce qui ſe paſſe au foyer; car il eſt ſi éblouiſſant, que ſans ces

verres on n'y peut rien voir distinctement, & que d'ailleurs on s'y gâteroit immanquablement la vue en peu de temps, ou qu'on risqueroit même de devenir entiérement aveugle.

Je passe maintenant au détail des principales expériences extraites fidélement de notre Journal : je les exposerai, non suivant l'ordre du temps où elles ont été faites, mais à-peu-près suivant la nature & l'espèce des substances, parce qu'il sera plus facile de comparer les effets & d'en tirer des résultats. Toutes nos expériences ont été faites depuis dix heures & demie du matin jusqu'à deux heures & demie après midi.

MÉTAUX.

Or.

Le 29 Août 1772, un morceau d'or très-fin, à 24 karats, a été exposé au foyer, sur une petite capsule évasée de pierre de grais tendre dont se servent les Lunetiers pour user le verre : après s'être fondu en un instant, il s'est mis à tourner sur son centre continuellement pendant un certain temps ; ensuite ce mouvement a été intermittent ; on en a vu sortir de temps en temps quelque fumée. Des parcelles de grès qui étoient à sa surface, étoient écartées du milieu dès que le mouvement de l'or les y portoit, & en étoient repoussées à demi-vitrifiées. Après trente minutes on a retiré cet or ; quand il a été figé & réfroidi, on l'a examiné, il a paru très-brillant, très-net, crystallisé ; mais on n'y a vu aucunes parties vitrifiées ; il n'y avoit non plus sur la capsule aucun cercle ni pourpre ni doré.

Le 30 Août 1772, on a mis, au foyer, de l'or, à 24 karats, qui n'y avoit point encore été exposé ; il étoit sur un support de pierre de grès tendre : le soleil étoit bon dans le premier moment, l'or a fondu en un instant, on en a vu sortir de la fumée ; sa surface étoit très-nette, il paroissoit avoir un mouvement intestin ; mais les nuages qui sont survenus ont interrompu l'opération. Elle a été reprise par un très-beau temps ; les mêmes phénomènes se sont présentés ; l'or fondu étoit

en un globule qui paroiſſoit bien rond, extrêmement poli, brillant & reſplendiſſant; il réfléchiſſoit dans ſon milieu l'image du ſoleil en petit comme un miroir convexe, & cette image étoit très-nette & parfaitement terminée.

Il y avoit à la ſurface de l'or quelques parties qui paroiſſoient comme de petits grains de grès; elles ſe tenoient conſtamment dans la partie inférieure à l'oppoſite du ſoleil; & quand on les tournoit du côté du ſoleil, elles revenoient promptement à leur place ordinaire. Je regarde cet effet comme une des preuves de l'impulſion des rayons ſolaires, dont je parlerai plus particuliérement.

L'or eſt reſté plus de 30 minutes expoſé, pendant cette expérience, à la plus grande ardeur du foyer. Après qu'il a été figé & réfroidi, ſa ſurface étoit terne & d'une couleur plus pâle: l'ayant examiné à la loupe, j'ai reconnu diſtinctement, 1°. que la ſurface du bouton d'or, qui paroiſſoit ſphérique, étoit toute chagrinée & recouverte d'une matière moins jaune & moins brillante que l'or: 2°. que ce que nous avions pris pour des parcelles de grès attachées dans un endroit de ſa ſurface, étoit une ſcorie vitrifiée en un verre preſque noir, mais que j'ai jugé d'un pourpre ou violet très-foncé.

Le ſupport, que j'ai auſſi examiné à la loupe, m'a offert les particularités ſuivantes: 1°. le grès étoit devenu très-blanc en quelques endroits: 2°. il étoit fondu en d'autres places en un cryſtal blanc tranſparent: 3°. l'endroit ſur lequel l'or avoit ſéjourné le plus long-tems, étoit creuſé & vitrifié auſſi en un verre blanc tranſparent; mais qui m'a paru avoir une très-légère teinture d'améthyſte. Il y avoit auſſi dans ce creux à la ſurface de ce verre une très-grande quantité de parcelles d'or ayant tout leur éclat métallique. 4°. On voyoit ſur ce même ſupport des endroits teints d'une fort belle nuance purpurine; & ces endroits, examinés à la loupe, ſe ſont trouvés en même temps remplis d'une quantité conſidérable de parcelles d'or bien jaune & bien brillant.

Le 5 Septembre 1772, à dix heures & demie, on a

chauffé, pendant un quart-d'heure, au-dessus du foyer dans le cône des rayons, un petit bloc de grès blanc très-dur & très-pur ; ensuite on l'a approché peu-à-peu jusqu'au foyer, & on l'y a laissé pendant plus d'un quart d'heure. Il a d'abord un peu fumé, après quoi il est resté sans aucune altération ; on a mis dessus de l'or à 24 karats, qui s'y est fondu en un instant, a un peu fumé d'abord, & s'est couvert d'une pellicule un peu terne. Au bout d'un quart d'heure le globule étoit parfaitement net, poli & resplendissant ; il réfléchissoit l'image du soleil en petit parfaitement bien ; il étoit tranquille, sans aucun mouvement apparent & sans aucune fumée. Il a été ainsi tenu au foyer en tout pendant quarante-cinq minutes, après quoi on l'a laissé réfroidir dans son petit creux ; il s'est figé promptement, sa surface étoit très-brillante & d'une belle couleur d'or, mais paroissoit ridée à la vue simple. A la loupe, ces rides se voyoient distinctement, comme des ramifications & des feuillages. Le petit creux qui contenoit l'or étoit fort blanc, mais environné d'un cercle pourpre dans lequel on a apperçu des parcelles d'or.

L'or de cette expérience a été refondu au foyer dans son creux & coulé dans une capsule de porcelaine, le fond du creux s'est trouvé moins blanc, d'une couleur grise, il y étoit resté des parcelles d'or.

Le 16 Septembre 1772, vers onze heures & demie, on a exposé au foyer de l'or à 24 karats dans le creux d'un charbon : cet or qui pésoit un gros s'est fondu en un instant, & mis en globule ; il s'est couvert en peu de temps d'une pellicule terne qui tournoyoit, tantôt d'un sens, tantôt de l'autre, avec plus ou moins de rapidité. Au bout de cinq à six minutes on a apperçu un peu de verre au milieu de cette pellicule ; on a vu aussi une fumée assez épaisse s'élever du bouton d'or.

Après qu'on a eu laissé figer ce bouton, la pellicule au milieu de laquelle étoit la vitrification, paroissoit comme de l'or mat. La vitrification étoit d'un brun foncé violet, vûe à la loupe, on distinguoit de petits grains d'or à sa surface, il y en avoit aussi sur le charbon qui avoit servi de support. Le reste de la surface supérieure de ce globule d'or paroissoit à la vue simple de couleur

noirâtre, & à la loupe, comme couvert d'une ſcorie demi-vitrifiée; la partie inférieure du bouton, celle qui touchoit le charbon, étoit de couleur de bel or jaune.

On voit par ces expériences, & par pluſieurs autres, dont je ne rapporterai point ici le détail, que l'or a éprouvé plus de chaleur & plus d'altération ſur le charbon, que ſur les autres ſupports; la plus groſſe maſſe peſant environ deux gros, a été celle que j'ai expoſée depuis un plus grand nombre de fois au foyer ſur différens ſupports aux verres de *Tſchirnhaus*, & à celui de M. *Trudaine*: c'eſt auſſi celle dont la vitrification eſt la plus conſidérable, & au ſujet de laquelle je renvoie à ce que j'en ai dit à l'article de l'OR.

On peut juger auſſi par les différences des effets produits ſur l'or par le foyer dans les expériences dont je viens d'expoſer tous les détails, que le degré de chaleur a varié aſſez conſidérablement ſur des ſupports de même nature, & que par conſéquent ces différences ne peuvent être attribuées qu'à la pureté plus ou moins grande de l'air au moment de ces expériences: ce fait ſera confirmé de plus en plus par les détails ſuivans.

Argent.

Le 13 Septembre 1772, de l'*argent* de coupelle expoſé au foyer dans le creux d'un morceau de pierre de grais blanc & dur, a fondu très-promptement. Peu de temps après on a remarqué à ſa ſurface une pellicule poudreuſe blanchâtre qui s'agitoit; inſenſiblement le bouton s'eſt nettoyé & la poudre en a gagné le bas; l'argent a été tenu pendant trente minutes ſans autre changement: il s'eſt trouvé adhérent à ſon creux après ſon réfroidiſſement. Le tour du creux vu à la loupe paroiſſoit demi fondu, d'une couleur d'olive foncée & tout parſemé de parcelles d'argent. Pendant que cet argent a été au foyer, on ne le voyoit pas fumer bien ſenſiblement, excepté quand on remuoit le ſupport; alors on appercevoit une fumée blanchâtre qui duroit quelques inſtans.

Nous avons fondu immédiatement après cette expé-

rience du même argent au foyer dans le creux d'un charbon, & nous l'y avons tenu pendant dix minutes, il a paru à la surface du bouton une matière poudreuse, blanchâtre & terne, comme dans la première expérience. Il s'exhaloit continuellement une fumée assez épaisse, qui enveloppoit le bouton d'argent ; elle étoit accompagnée d'une vapeur légère semblable à la flamme du charbon.

Ce charbon après qu'il a été éteint, vu à la loupe, s'est trouvé tout parsemé d'une infinité de particules d'argent. Nous avons fait refondre dessus une seconde fois le même argent, & il a été tenu au foyer pendant vingt-cinq minutes, on a observé la même fumée que pendant la première expérience ; après son réfroidissement, on a trouvé vers le bas une scorie d'une apparence de machefer, & un endroit vitrifié, verdâtre, ressemblant à du jade.

Pour nous assurer si la fumée épaisse que nous avions vu sortir de l'argent dans ces expériences où le charbon servoit de support, ne venoit pas plutôt du charbon même que du metal, nous avons mis immédiatement après du charbon tout seul au foyer, il a décrépité d'abord & ensuite un peu fumé, on y a apperçu la flamme légère qui lui est propre, mais sans aucune apparence d'une fumée épaisse, comme celle qui étoit sortie de l'argent.

Le 6 Octobre 1772, de l'argent de coupelle exposé au foyer sur un charbon, s'est fondu promptement, a fumé continuellement, & s'est couvert d'une scorie noirâtre demi-vitrifiée.

Du même argent mis ensuite dans une capsule de porcelaine dure de Seves demi-cuite, garnie intérieurement de sablon de Fontainebleau, lavé, calciné & broyé, a fumé continuellement, s'est gonflé à plusieurs reprises, ne se tenoit point en sphère bien ronde, mais en une masse applatie ; il s'est formé autour une vitrification verdâtre.

L'argent a présenté les mêmes phénomènes sur une capsule de la même porcelaine parfaitement cuite, & dans le creux d'une pierre de grais dur, à l'exception du gonflement.

Le 7 Octobre, de l'argent fin de coupelle, fourni par M. *Tillet* à M. *Brisson*, & qui avoit servi à ce dernier pour en déterminer la pesanteur spécifique, a été exposé au foyer dans le creux d'une pierre de grais dur. Il a fumé pendant tout le temps qu'il y a été exposé : cette fumée étoit fort épaisse, on n'y a apperçu aucune odeur sensible.

L'argent est resté vingt minutes au foyer; après son réfroidissement, il s'est trouvé recouvert en partie de grains demi-vitrifiés & verdâtres; l'endroit du grais sur lequel avoit posé l'argent pendant l'expérience, étoit aussi à moitié fondu & verdâtre; il y avoit autour une teinte rouge briquetée, parmi laquelle on distinguoit une quantité considérable de petits globules d'argent, & le bouton de ce métal étoit si adhérent au grais, qu'on n'a pu le détacher avec un couteau.

On a fait tomber le foyer sur quelques-uns des endroits rouges; ils ont perdu cette couleur & sont devenus verdâtres.

Il est remarquable, que dans toutes ces expériences sur l'argent, il y a eu des vitrifications verdâtres, & je ferai observer à ce sujet, que j'ai remarqué des vitrifications tout-à-fait semblables dans des expériences que j'ai faites sur de l'argent de coupelle, que j'ai mis plus de vingt fois de suite dans de petits creusets de porcelaine dure de Seves dans l'endroit le plus chaud du four où l'on cuit cette porcelaine, & où la chaleur est à chaque fournée pendant environ douze heures, au moins égale à celle du feu de verrerie. A la vingtieme fois j'ai trouvé le petit creuset de porcelaine sans couverte, que je renouvellois à chaque expérience, creusé dans son fond par une vitrification de couleur d'olives, comme celles que nous avons obtenues dans les expériences au verre ardent, ce qui me fait soupçonner qu'à chacune de mes expériences au feu de porcelaine, il y a une petite portion de mon bouton d'argent qui s'est vitrifiée, & que la couleur naturelle de ce verre d'argent, est un verd sale ou olive; car en supposant que l'argent dont je me suis servi, quoiqu'affiné très-réguliérement par la coupelle, ne fût pas au dernier degré de pureté, & que ç'ait été une petite portion de son alliage qui ait

produit la vitrification olivâtre dans les premières expériences, comme ç'a toujours été sur le même argent que les expériences ont été suivies jusqu'à la vingtieme, il n'est guère croyable, que sur la fin cet argent n'ait été entièrement débarrassé de tout alliage ; & comme la vitrification a été aussi abondante & de même couleur à la vingtieme expérience, qu'à la première, il me paroît très-vraisemblable qu'elle est provenue de la propre substance de l'argent, & que le verre de ce métal est naturellement de couleur d'olives.

Les expériences par lesquelles nous nous sommes assurés de la nature de la fumée de l'or & de l'argent, ont été faites le 17 Octobre. Comme j'en ai fait mention aux articles de ces métaux, je n'en dirai rien de plus ici.

Platine.

Le 14 Août 1772, de la platine qui avoit déjà été, 1°. pendant vingt-quatre heures au four de la porcelaine dure de Seves, & qui y est devenue d'un blanc argenté, non attirable à l'aimant, 2°. qui avoit été exposée pendant douze minutes sur un charbon au foyer du grand verre ardent de l'Académie, & qui y étoit devenue noirâtre & un peu attirable à l'aimant, ne s'est point fondue dans cette nouvelle expérience ; elle a été remise de nouveau au foyer pendant vingt-quatre minutes, elle ne s'est point fondue davantage ; elle s'est seulement ramollie & agglutinée plus fort qu'elle ne l'avoit été dans les expériences précédentes, elle donnoit toujours quelques signes de magnétisme.

Le 15 Août, un morceau de platine qui avoit été coupelée au plomb pendant soixante heures sous la voûte du grand four de biscuit de la Manufacture de Porcelaine de Seves, qui étoit en un culot d'un grain très-serré, fort cassant, contenant encore du plomb & du verre de plomb à sa surface, mis au foyer, a fumé & même a produit une flamme assez haute & assez sensible pendant dix minutes ; mais ensuite la flamme & la fumée ont cessé.

Une petite masse de platine fort agglutinée, qui avoit déjà été exposée deux fois au foyer, (sans se fondre)

remise le 5 Septembre dans le creux d'un charbon par un très-beau soleil, pendant vingt-deux minutes, n'a presque point changé, est devenue un peu noire; il y a eu bouillonnement dans quelques endroits & une fusion pâteuse.

En général dans un assez grand nombre d'autres expériences sur la platine, dont je ne donnerai pas ici le détail, parce qu'elles se ressemblent beaucoup, nous n'avons jamais pu obtenir une fonte complette de cette matière pure, même par des temps favorables, dans le creux des charbons & au foyer du verre ardent de M. *Trudaine*. Quant à sa coupellation au foyer de ce même verre, je renvoie à ce que j'en ai dit à l'article Platine.

Voici seulement une expérience d'alliage de platine avec l'or, que je tire encore de notre Journal; elle est du 16 Septembre. On a mis vingt-quatre grains d'or fin avec six grains de platine dans le creux d'un charbon; l'or s'est fondu au foyer très-promptement & a entraîné la platine dans sa fusion; les grains de platine paroissoient se jetter sur la surface de l'or comme de la limaille de fer sur l'aimant; le tout s'est mis en un seul globule qui s'agitoit, se tournoit, se couvroit d'une pellicule. Il s'est formé dans la partie latérale inférieure du bouton d'alliage un petit globule séparé, qui étoit attaché à la surface du gros; il étoit emporté dans sa rotation & ne s'y est point confondu.

Ce bouton, après son réfroidissement, repassé à la balance d'essai, avoit perdu $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{18}$ de grain. Il étoit dans la partie supérieure, d'une couleur plombée, & jaunâtre dans la partie inférieure qui avoit été contigue au charbon. La partie plombée ayant été ratissée avec un couteau, l'or a paru dessous d'une couleur plus pâle & moins belle que celle de l'or pur.

Le demi globule qui y étoit adhérent sans s'y être mêlé, étoit si dur, que la lime ne pouvoit presque point mordre dessus.

La partie du bouton d'alliage contigue au support de charbon avoit une couleur de cuivre jaune, qui dans quelques endroits tiroit beaucoup sur celle du cuivre rouge,

rouge; comme cela arrive dans les alliages de ſimilor. Ce bouton ayant été frappé de quelques coups de marteau ſur le tas d'acier, le tubercule dont on a parlé, s'eſt détaché, & l'endroit du gros bouton par lequel il étoit adhérent, s'eſt trouvé net, brillant & de couleur de beau cuivre jaune. La ſurface intérieure concave du globule, moulée ſur la convexité du bouton d'alliage où il avoit été adhérent, étoit aſſez liſſe, un peu brillante, de couleur noirâtre métallique avec quelques ſoufflures. On l'a briſé en petites parties dans un mortier de porcelaine, & ſes parcelles n'étoient pas ſenſiblement attirées par un fort barreau aimanté.

Le bouton d'alliage a ſouffert quelques coups de marteau ſur le tas d'acier, ſans ſe gerſer; mais quand il a commencé à être applati environ juſqu'à l'épaiſſeur d'une demi-ligne, il s'eſt formé des gerſures ſur ſes bords: l'intérieur de ces fentes étoit grenu, mais d'un grain aſſez fin.

La ſurface ayant été nettoyée avec une lime douce, s'eſt trouvée de couleur de beau cuivre jaune. La fine limaille qui en a été détachée, a été enlevée par le barreau aimanté.

Je regarde ce petit globule friable qui s'eſt ſéparé du gros, & qui ne s'y eſt point mêlé malgré la fonte complette de l'un & de l'autre, comme une vitrification au moins bien avancée, provenant, ſoit de la platine, ſoit du fer qu'elle pouvoit contenir, ſoit de l'or, & probablement de ces trois métaux, parce qu'il a préſenté tous les effets que nous avons obſervés nombre de fois dans nos expériences ſur les matières vitrifiées qui ſe formoient à la ſurface de nos boutons métalliques.

Au ſurplus, je conſerve cet alliage d'or & de platine fait au foyer du verre ardent, & il pourra être ſoumis par la ſuite à de nouvelles expériences.

Autres matières métalliques.

Nous n'avons fait que peu d'expériences ſur les autres métaux: comme les réſultats n'en diffèrent pas beau-

coup de celles qui ont été faites avant nous, sur-tout de celles de M. *Geoffroy*, dont j'ai fait mention, & qu'on en trouvera les détails dans l'Ouvrage qui sera publié sur cet objet, je me bornerai dans le reste de cet article aux principales de celles que nous avons faites sur quelques métaux, où nous avons observé des particularités dont on n'avoit point fait mention; sur les demi-métaux, sur plusieurs minéraux, sur les principales espèces de terres & de pierres, & sur plusieurs autres substances que ceux qui ont travaillé avant nous, n'avoient point exposées au foyer.

Un petit morceau de *mine d'argent rouge* de Sainte-Marie aux mines, a fondu même avant que d'être juste au foyer, il en est sorti des vapeurs sentant le soufre & un peu l'arsenic; il a beaucoup bouillonné & a laissé un bouton d'argent, que nous avons estimé les trois quarts du poids de la mine, & qui nous a paru très-pur & bien ductile.

Ce bouton d'argent remis au foyer a fumé considérablement, il a circulé comme dans l'opération de la coupelle, & il s'est formé un petit bouton de verre *olivâtre* à sa sommité.

Un morceau de *mine de plomb blanche spathique* s'est fondu en un instant au foyer, en répandant une grande abondance de fumée, à laquelle MM. *Lavoisier*, *Brisson* & *Baumé*, bien placés pour en reconnoître l'odeur, n'ont trouvé d'autre odeur que celle du plomb que l'on vitrifie. Une partie de la matière fondue a été coulée, & s'est trouvée être de la litharge; le reste, en continuant d'être au foyer, s'est vitrifié avec le grais qui lui servoit de support, & a formé un verre jaune, comme l'est toujours le verre de plomb.

De la *mine de fer blanche spathique* de *Bitschiveller*, en basse Alsace, a fondu sur le champ au foyer en ne donnant que peu de fumée; la matière fondue avoit presque l'apparence d'une amalgame de plomb & d'étain avec le mercure, c'est-à-dire, qu'elle n'avoit pas de consistance ni de liaison. Ce minéral, qui avant la fonte avoit un coup d'œil spathique jaunâtre, a pris, par l'effet du foyer, l'apparence d'une matte de plomb. Ce qu'il y a eu de remarquable, c'est que l'endroit où donnoit

le foyer s'est creusé comme si la matière en fusion se fût imbibée à mesure qu'elle se liquéfioit. La fonte noire, après son réfroidissement, s'est trouvée attirable à l'aimant.

Du *Safran de Mars* préparé par le soufre, s'est fondu dès qu'il a été exposé au foyer ; il en est sorti des vapeurs qui n'étoient point sulfureuses ; il y a eu plusieurs endroits qui ont repris le brillant & la couleur du fer, & qui s'attachoient fortement à l'aimant. Ce fer n'étoit point malléable.

Un morceau de *pierre d'aimant*, exposé au foyer au bout d'une pince & sans support, s'est fondu promptement en une matière qui paroissoit très-lisse & brillante étant en fonte, mais qui après son réfroidissement étoit terne. Cette matière paroissoit crystallisée en filets & en lames.

La *mine de fer* des Peres de la Trappe contenant de l'or & dite *Roussier*, s'est fondue en un verre noir brillant, ce verre vu à la loupe étoit un mélange de mamelons d'un noir brillant, entre lesquels avoit coulé une matière fondue, jaunâtre, rougeâtre, toute pleine de parcelles infiniment petites, dorées & brillantes.

De l'*ochre des nouvelles eaux de Passy*, s'est fondu au foyer en une matière noirâtre, scorifiée, très-attirable par l'aimant.

La *mine de fer crystallisée & chatoyante de l'île d'Elbe* s'est fondue avec difficulté en un globule cassant, attirable à l'aimant.

Toutes les autres mines, chaux de fer & ochres, ainsi que la perre hématite, l'émeril & autres matières ferrugineuses, ont présenté à-peu-près les mêmes phénomènes au foyer, elles se sont toutes fondues en scories noirâtres, cassantes & attirables par l'aimant, soit qu'elles le fussent ou ne fussent pas avant la fonte, tant sur des supports de charbon, que sur ceux de pierre ou de terre.

De l'*Etain fin de Malac*, mis dans une capsule de terre au foyer, s'est fondu en un globe blanc, brillant comme de l'argent ; il étoit agité d'un mouvement très-sensible ; il en sortoit continuellement une fumée abondante, blanche & si ardente, que nous n'avons pu dé-

cider si c'étoit une vraie flamme ou une fumée très-éclairée & très-lumineuse. Après environ douze minutes le creuset a été retiré ; il contenoit une matière opaque, brune, très-dure & cassante. On a observé dans cette matière, examinée à la loupe, des endroits vitrifiés en verre verdâtre & transparent. Cette matière étoit recouverte en partie par une chaux très-blanche, & les parois du creuset étoient garnis d'une fleur très-blanche.

Un autre morceau du même étain remis au foyer dans un creux fait à une pierre de grès, s'est fondu en une matière dure de couleur de chamois & rougeâtre dans certains endroits. Cette masse étoit recouverte d'une très-jolie végétation & ramification de chaux blanche, qui, vue à la loupe, étoit composée d'aiguilles transparentes comme du verre.

De la *chaux blanche* ou *potée* d'étain mise sur un grès au foyer, a fumé pendant long-temps, ne s'est point fondue, mais a végété très-joliment en arborisations composées comme les précédentes d'aiguilles transparentes, au bout desquelles il paroissoit y avoir des points brillants.

M. *Geoffroy* a vu cette matière blanche, mais il n'a point fait mention de la matière fondue, vitreuse & cassante.

Un morceau de *régule d'antimoine simple*, mis au foyer sur un support de grès tendre, s'est fondu en un instant & a jetté une fumée considérable, il étoit blanc, poli & brillant comme de l'argent fin ; il s'est évaporé de la sorte, sans se calciner en apparence & sans qu'il en soit resté à peine de vestige, le petit creux du grès où avoit été le régule, a été seulement couvert d'un enduit vitrifié d'un jaune pâle verdâtre avec quelques taches noires, & quelques apparences de veines purpurines.

De l'*Antimoine diaphorétique*, s'est fondu & à demi-vitrifié en un instant au foyer en fumant continuellement. On a mêlé ce qui en restoit avec un peu de poudre de charbon, & ce mélange remis au foyer, s'est fondu & réduit aussi-tôt en régule.

La *matière perlée de Kerkringius*, sur une pierre de

grès, s'est fondue avec facilité & presque sur le champ avec fumée considérable, en un verre jaunâtre, qui s'est dissipé par la continuité de l'action du foyer.

La même matière exposée dans le creux d'un charbon, s'est fondue sur le champ; il en est sorti des vapeurs d'une odeur arsénicale, & le régule d'antimoine s'est revivifié en un beau bouton. Cette réduction s'est faite avec une effervescence considérable.

Le *Zinc* a présenté de très-beaux phénomènes au foyer sur un morceau de grès; il s'est fondu & recouvert aussitôt d'une chaux blanche, il en sortoit une fumée fort épaisse, accompagnée de laine philosophique comme dans la fonte ordinaire de ce minéral. La matière s'est gonflée peu de temps après la fonte, en deux endroits qui formoient comme deux montagnes, du sommet desquelles il sortoit des brandons de fumée épaisse comme d'un volcan; toute la masse s'est recouverte de fleurs ou chaux blanche crystallisée. Les bouches des deux monticules étoient recouvertes & environnées de végétations très-jolies composées de petites aiguilles blanches, brillantes & transparentes comme le crystal le plus pur.

Pendant tout le temps de cette expérience, nous avons senti une odeur de soufre très-marquée; le grès qui avoit servi de support étoit tout recouvert de fleurs blanches.

Nota, la flamme du zinc, qui certainement a dû être très-grande dans cette expérience, quoiqu'une des plus lumineuses & des plus éblouissantes qui soient connues, ne s'est point distinguée sensiblement de la fumée, comme on la distingue dans la déflagration ordinaire du zinc, parce qu'en général dans toutes ces expériences aux foyers des grands verres ardens, tout est si lumineux & si éblouissant, qu'on né peut guère discerner ce qui est enflammé de ce qui ne l'est pas.

De la chaux rouge de mercure faite sans addition, nommée communément *précipité per se*, exposée au foyer dans le creux d'un grès dur, jaillissoit continuellement en parcelles comme une pluie. La pince de fer avec laquelle on tenoit le grès étoit toute couverte d'une poussière en partie rouge, en partie grise, la-

quelle vue à la loupe, étoit dans la rouge de la chaux de mercure, & dans la grise des globules de mercure réduit.

Nous n'avons point observé de vitrification dans cette expérience, je crois que cela vient de la trop grande chaleur du foyer, qui a tout dissipé trop promptement, & qu'il sera bon de répéter cette expérience, en ne mettant point la chaux de mercure au vrai foyer, mais dans un endroit du cône de lumière beaucoup moins chaud.

Du *Turbith minéral* sur un grès dur, a noirci aussi-tôt au foyer, il a bouillonné en fumant beaucoup; presque tout s'est dissipé; il est resté seulement une petite quantité de matière blanche verdâtre, fondue & porreuse comme une fritte.

Une autre portion du même turbith dans le creux d'un charbon, a présenté les mêmes phénomènes, à l'exception des vapeurs qui étoient ici très-sulfureuses; il est resté sur le charbon un peu de verre noir très-bien fondu.

Un morceau de *Cobalt blanc de Suède*, dans le creux d'un grès dur s'est fondu en un instant; il en est sorti une quantité considérable de fumée arsenicale & sulfureuse sur la fin. Il est resté un enduit noir plombé, qui paroissoit avoir attaqué & rongé le grès, & au milieu un beau bouton de régule de Cobalt à moitié recouvert d'une couche fort mince de la même matière noirâtre plombée.

Du *Safre* du commerce sur un support de pierre de grès s'est fondu en un instant en un verre noir opaque: il y a eu de la fumée dans le commencement de cette fonte, mais sans odeur d'arsenic; sur la fin la fumée a beaucoup diminué.

Des *fleurs de Cobalt*, mises au foyer sur un support de grès, se sont fondues très-promptement avec beaucoup de fumée arsenicale. La masse fondue étoit noire, elle a laissé sur la capsule un cercle de matière noirâtre, bleuâtre & violette, qui paroissoit imbibée dans le grès.

La *Molybdene*, ou crayon noir, nommée communément *mine de plomb* à dessiner, a fumé avec vapeurs âcres sentant un peu le soufre & l'arsenic, a un peu bouillonné dans quelques points, mais ne s'est nullement fondue.

Pierres & Terres.

Un morceau *de cryſtal de roche* un peu glaceux, quoique échauffé par degré & enſuite mis au foyer pendant ſix minutes, s'eſt étonné & fendillé preſque par-tout, mais ſans aucune apparence de fonte.

Un autre morceau plat, poli & mince, point glaceux, après avoir été échauffé très-lentement, a été mis au foyer, ſans qu'il ſe caſſât; mais quelques momens après, le foyer donnant ſur le milieu du cryſtal, il s'eſt éclaté en fragmens, & ces fragmens remis au foyer, ont décrépité en parcelles très-fines, ſans aucune apparence de fuſion.

Le *grès dur* & blanc des pavés de Paris, expoſé au foyer à diverſes repriſes, & par des tems favorables, a ſimplement blanchi dans l'endroit où frappoit le foyer, ſans donner aucun ſigne de fuſion ni de calcination.

Il en a été de même de la matière terreuſe ſéparée par l'intermède de l'eau du *gas acide ſpathique*.

Tous *les grès tendres* & terreux, comme les meules à uſer le verre, les diverſes pierres à aiguiſer, ſe ſont fondues & vitrifiées.

Les *ſilex ou pierres à fuſil* de toute couleur & de toutes eſpèces, ſont devenues d'un beau blanc au foyer, ſans ſe fondre.

Il en a été de même des *Quartz* purs, qui n'ont pas même perdu ce qu'ils avoient de tranſparence, & qui ont moins décrépité que le cryſtal de roche.

Les *Agates* de différentes couleurs & eſpèce, ne ſe ſont point fondues au foyer, mais ſeulement étonnées, quoique chauffées très-lentement; elles ſe ſont remplies d'une quantité infinie de petites fentes qui leur ont ôté leur demi-tranſparence & leur ont donné un coup d'œil opaque & laiteux, & les arboriſations de celles qui en avoient ont diſparu.

Un morceau *de Sardoine* orientale, eſt devenu blanc opaque comme les autres agates, ſans ſe réduire en poudre; on a obſervé dans la fracture des couches circulaires d'un rouge de ſafran de Mars calciné. L'endroit où avoit frappé le foyer s'étoit tuméfié & préparé

à la fusion. Cet endroit n'étoit pas blanc comme le reste, mais grisâtre.

La *terre de l'alun* bien lavée, ainsi que plusieurs argilles blanches bien pures ont résisté au foyer, dans beaucoup d'expériences différentes, sans y éprouver d'autre changement que de prendre de la retraite & de s'y durcir.

Un grand nombre d'*argilles*, colorées, micacées ou marneuses, en y comprenant même celles qui servent à faire des creusets très-réfractaires, comme ceux de Hesse & de la glacerie de Saint-Gobin, ou se sont fondues complétement en des verres plus ou moins opaques & bruns, ou ont au moins éprouvé un commencement de fusion.

Toutes les *terres & pierres calcaires* bien blanches & bien pures, telles que la magnésie du nitre, bien lavée, le marbre blanc, les stalactiques & spaths calcaires conditionnés de même, ont pris les caractères de chaux vive, quand ces matières n'ont été chauffées que médiocrement au foyer, & lorsqu'elles en ont éprouvé toute l'action pendant long-tems, elles ont perdu ces caractères de chaux & sont devenues dans l'état que les chaufourniers nomment de chaud brûlée; mais aucune ne s'est fondue, & au contraire les substances calcaires colorées par des chaux métalliques & mélangées naturellement d'autres matières, telles qu'une pierre bleue dont on fait de la chaux dans les Ardennes aux environs de Bouillon, *les marbres verd poireau & verd antique*, se sont fondus en verd brun, ce dernier en une matière d'un brun foncé, couleur de chocolat, & attirable par l'aimant. Le marbre rouge de Languedoc, quoique certainement coloré par une chaux de fer, ne s'est cependant point fondu; mais il est probable que c'est parce que le tems n'étoit pas bien favorable, le jour qu'il a été mis en expérience. *La terre des os calcinés, bien lavée*, a noirci & s'est fondue en un verre brun, comme celui des bouteilles à vin.

La terre résultant de la troisième distillation de la même eau dans les expériences de M. Lavoisier, exposée au foyer dans le creux d'une pierre de grès, a noirci au premier moment, & s'est un peu éparpillée par l'impul-

ſion du foyer ; en quelques ſecondes elle a fondu en un verre griſâtre & médiocrement tranſparent.

La ſubſtance, qu'on appelle *pierre pourrie* d'Angleterre, & qui ſert à polir, s'eſt fondue au foyer en un verre tranſparent de couleur verte, avec une odeur d'acide marin.

Du gypſe très-blanc en filets des environs de Coignac; mis au foyer pendant environ 12 minutes, s'eſt calciné, ſans que ſes filets aient perdu leur forme, & ne s'eſt point fondu, quoique dans un moment aſſez favorable : il en a été de même *des ſpaths ſéléniteux* très-blancs & très-purs.

Du gypſe de Montmartre, calciné & gâché pour être réduit en une petite coupelle, chauffé d'abord doucement pendant un quart-d'heure hors du foyer, a un peu fumé ; enſuite mis au foyer a pris beaucoup de retraite, s'eſt ouvert en pluſieurs endroits & enfin s'eſt fondu auſſi en pluſieurs endroits en une matière qui avoit des ſoufflures, & qui formoit des maſſes blanc-de-lait & demi-tranſparentes comme la porcelaine.

La pierre de Boulogne s'eſt fondue d'abord par petits points qui bouillonnoient ; ils ſe ſont confondus enſuite, & ont formé des glaces continues bien fondues en un verre, peu brillant néanmoins & peu tranſparent. Nous avons ſenti pendant cette fonte une odeur ſulfureuſe.

Un ſpath peſant en lames blanches & opaques des environs de Giromagni en Alſace, mis au foyer a décrépité, & a paru ſe calciner comme un gypſe. L'intervalle des lames a noirci & fondu d'abord : après quoi le reſte du ſpath a fondu en une eſpèce de verre blanc opaque. Comme ce ſpath étoit le plus peſant de tous ceux qui avoient été eſſayés précédemment, on en a expoſé une ſeconde fois dans le creux d'un charbon, il y a fondu de même ; il avoit après la fonte une ſaveur très-marquée de foie de ſoufre ; & celui qui n'avoit pas été dans le charbon, avoit la ſaveur alkaline de chaux vive. Pendant ces deux expériences nous avons ſenti l'acide ſulfureux, & particuliérement dans celle qui a été faite ſur le charbon.

Un autre *ſpath peſant* d'Auvergne a été mis au foyer dans le creux d'un charbon, il a fondu en une maſſe

blanche ; opaque, peu compacte, avec des vapeurs sulfureuses ; on n'y a rien trouvé de métallique, & la matière fondue avoit une forte saveur de foie de soufre.

Pierres & Terres mélangées.

On a déja vu que les argilles colorées & mélangées ont fondu ; il en a été de même des pierres & terres calcaires, telles que les marnes blanches ou colorées, & des pierres & terres composées.

Un granit des Voges, noirâtre, tirant un peu sur le verd, s'est fondu aussi-tôt qu'il a été présenté au foyer, avec une odeur très-sensible de soufre & d'acide sulfureux.

Un granit rougeâtre, à grains fins & pointus, d'un brillant de verre, s'est fondu & vitrifié ; la partie rougeâtre qui paroît spatheuse, en un verre très-blanc un peu laiteux ; & la partie noire, en un verre d'une couleur verte foncée, bien transparent & un peu attirable par l'aimant.

Une *stéatite verte*, des environs de Ste. Marie-aux-Mines, s'est fondue avec beaucoup de facilité en un verre de couleur verte sale ; les environs de l'endroit fondu sont devenus jaunâtres & comme striés.

Une tranche polie d'une pierre verte de la Rivière des Amazones, connue sous le nom de *pierre de circoncision*, faisant feu avec l'acier, chauffée lentement à trois pouces au-dessus du foyer, a fumé ; après qu'elle a eu cessé de fumer, elle a été mise au foyer, & dans l'instant même a fondu & coulé en un verre brun, opaque, moins dur que la pierre avant sa fonte, & ne faisant point feu avec l'acier.

Un morceau mince de *jade verdâtre*, faisant feu avec l'acier, a fondu au foyer un peu moins facilement que la pierre verte des Amazones, en un verre verd, transparent, mais bouillonneux.

Une *pierre ollaire* ou *stéatite* d'Auvergne, s'est fondue au foyer en un verre gris-blanc, terne & plein de bouillons. Un morceau de jade a été fondu aussi-tôt que présenté au foyer, en bouillonnant avec une odeur tirant

ſur celles des matières animales brûlées, en un verre noir bien poli & bien brillant.

Le *ſchite talqueux*, dont ſont compoſées les Ardennes aux environs de Bouillon, qui ne fait point effervescence avec l'eau-forte, a fondu dans l'inſtant en bouillonnant, en un verre brun, luiſant & compacte.

Il en a été de même des *amyanthes*, *asbeſtes*, & de l'*ardoiſe* des bâtimens de Paris.

Du *verre du Véſuve*, reſſemblant à celui de nos bouteilles à vin, pris ſur les lieux par M. *de Fougeroux*; du *baſalte*, de la chauſſée d'Antribe, donné par M. le *Chevalier d'Arcy*; la *pierre-ponce*, le tripoli, les *laves*, & la plupart des autres matières volcaniques, ſe ſont fondues très-promptement en des verres plus ou moins compactes, noirs & brillans.

De la matière des glaces de St. Gobin, qui avoit été cémentée dans du ſable, & qui étoit devenue blanc-laiteux, comme la *porcelaine de M. de Réaumur*, a fondu au foyer en un verre verdâtre, qui a repris toute ſa tranſparence.

Matières ſalines.

Du *ſalpétre* de la troiſieme cuite, ſur un teſſon de creuſet, s'eſt fondu dans l'inſtant, a donné des vapeurs d'acide nitreux, & s'eſt imbibé dans le creuſet.

Du *tartre vitriolé*, dans le creux d'une pierre de grès, a fondu au foyer en une matière blanchâtre demi-tranſparente, & comme demi-vitrifiée.

Le *ſel de Glauber*, ſur un pareil ſupport, a exalé une légere odeur d'acide ſulfureux. Cette odeur n'a duré que très-peu de tems, & il ne reſtoit plus que quelques vapeurs ou fumées ſans odeur. Le ſel n'étoit bien fondu que dans le centre du foyer, il a pénétré en partie le ſupport; le reſte du ſel formoit une plaque blanche compoſée de rayons dirigés vers le centre.

Le *ſel neutre arſénical*, expoſé au foyer ſur un charbon, a fondu dans l'inſtant avec beaucoup de vapeurs d'arſenic. Le même ſel ſur un teſſon de creuſet s'eſt calciné comme l'alun ſans ſe fondre. Il a un peu décrépité & commencé à ſe fondre, lorſqu'on l'a préſenté par le

côté ; il en eſt réſulté un émail, qui en ſe refroidiſſant s'eſt fendillé en petites lames ; il s'eſt comporté de même ſur une pierre de grès : il n'y a eu dans ces deux dernières expériences aucunes vapeurs arſénicales.

De *l'acide phoſphorique*, en maſſe cryſtalline, très-pur, très-blanc & très-tranſparent, que M. *le Duc de Chaulnes* avoit retiré du ſel fuſible de l'urine, à baſe d'alkali volatil, en lui enlevant ſon alkali volatil par la diſtillation dans une cornue, expoſé au foyer ſur un morceau de cryſtal de roche, mince, bien blanc & bien tranſparent, ne s'eſt point fondu, quoique cette matière ſoit, comme on ſait, très-fuſible, qu'on l'ait tenu très-long-tems au foyer par un très-beau ſoleil, & qu'on y ſoit revenu à pluſieurs repriſes.

La même matière miſe au foyer dans le creux d'un charbon, a fondu avec une légere odeur de phoſphore, & s'eſt miſe en un globule cryſtallin très-tranſparent. M. le *Duc de Chaulnes* a fait ces expériences avec nous.

De l'eſprit de vin expoſé au foyer dans une petite capſule, a bouilli avec vivacité, & s'eſt enflammé en peu de tems.

On a penſé que cette inflammation venoit peut-être de ce que les bords de la capſule avoient rougi.

L'expérience a été répétée en conſéquence dans un gobelet de verre, & il n'y a pas eu d'inflammation.

Le gobelet s'étant caſſé, on a réitéré une troiſieme fois l'expérience dans une capſule de terre, en prenant la précaution d'agiter continuellement l'eſprit de vin dans la capſule, pour qu'il en mouillât les bords & les empêchât de rougir : il y a eu beaucoup d'ébullition & d'évaporation, mais ſans aucune inflammation.

Enfin on a remis de l'eſprit de vin dans la même capſule, ſans l'agiter, & en laiſſant rougir un coin du vaiſſeau ; alors il y a eu inflammation.

Si l'on conſidere que les matières les plus fuſibles & les plus inflammables, telles que l'acide phoſphorique & l'eſprit de vin, ne ſe fondent, ni ne s'enflamment au foyer des plus grands verres ardens, & qu'on joigne à cette conſidération celle des lames de verre très minces & fuſibles à la flamme d'une chandelle, que j'y ai expoſées ſans qu'elles s'y fondiſſent, tandis que des lames de

verre beaucoup plus épaiſſes ſe fondoient promptement, je crois qu'il paroîtra démontré que ces effets, qui ont quelque choſe de ſurprenant, viennent de ce que ces matières ne s'échauffent réellement point aſſez pour ſe fondre ou s'enflammer, & que la vraie raiſon pour laquelle elles prennent ſi peu de chaleur dans ces foyers qui en excitent pourtant une ſi violente dans tous les autres corps, c'eſt que les matières dont il s'agit, ayant beaucoup de tranſparence & très-peu de maſſe, laiſſent un paſſage trop facile aux parties de la lumière, & leur oppoſent trop peu de réſiſtance, pour que leurs parties en reçoivent le choc & le mouvement, en quoi je penſe que la chaleur conſiſte uniquement, comme je l'ai expliqué à l'article FEU.

En effet, les parties de la lumière qui reçoit ſon impulſion du ſoleil, étant animées d'un mouvement infiniment rapide ſont, à la vérité, dans l'état de chaleur; mais comme par la ſuppoſition cette chaleur ne conſiſte que dans leur mouvement, il eſt bien clair qu'elles ne peuvent la communiquer à d'autres eſpèces de matière, que comme le mouvement ſe communique, c'eſt-à-dire, que par le choc & l'impulſion de leurs parties contre celles des corps qu'elles peuvent échauffer. Or, ſi les corps qu'on préſente à leur action, ſont diſpoſés de manière, par leur grande tranſparence jointe à leur peu de maſſe, qu'ils n'aient que très-peu de parties qui puiſſent recevoir le choc de celles de la lumière, il s'enſuit que ces corps ne pourront s'échauffer que très-peu au foyer, & d'autant moins qu'ils laiſſeront paſſer librement une plus grande quantité de parties de la lumière ſans leur oppoſer de réſiſtance & ſans en recevoir aucun ébranlement; & de-là vient que l'air, matière très-tranſparente & très-rare, n'eſt pas ſenſiblement échauffé dans le voiſinage du foyer des grands verres ardens, quand il tombe à vuide, comme le prouve le thermometre qu'on peut en approcher latéralement de fort près, ſans qu'il monte que d'un fort petit nombre de degrés.

De-là vient que des liqueurs très-inflammables, mais fort rares & fort diaphanes, ne s'enflamment point au foyer; que les corps les plus fuſibles, mais bien minces & bien tranſparens, ne s'y fondent point: c'eſt enfin par

la même raiſon que les corps bien blancs, quoique d'ailleurs denſes & opaques, s'échauffent beaucoup moins au foyer que ceux qui ſont colorés, & ſur-tout en noir.

La blancheur des corps conſiſtant, comme on ſait, dans la réflexion de tous les rayons de la lumière, il s'enſuit qu'il n'y a que la ſurface de ces corps qui reçoive l'impreſſion de ſon choc, & que par conſéquent leurs parties intérieures ne peuvent l'éprouver immédiatement, & ne reçoivent que foiblement, par la communication du mouvement des parties de leur ſurface, l'ébranlement en quoi conſiſte la chaleur, tandis que les corps noirs ſont au contraire ceux de tous qui éprouvent la chaleur la plus violente au foyer, parce qu'ils admettent tous les rayons juſques dans leur intérieur comme les corps diaphanes, mais avec cette différence notable, qu'au lieu d'en laiſſer paſſer la très-grande partie librement & ſans obſtacles, comme ces derniers, leur diſpoſition eſt telle qu'ils n'en laiſſent preſque paſſer aucuns, ce qui eſt prouvé par leur opacité, car les corps les plus noirs ſont en général en même-tems les plus opaques; il arrive néceſſairement de-là que les parties de la lumière paſſées juſques dans l'intérieur de ces corps, rencontrant des obſtacles multipliés à leur mouvement en ligne droite, choquent & ébranlent de tous côtés les parties de ces corps, auxquelles elles communiquent par conſéquent tout leur mouvement, c'eſt-à-dire, la plus grande chaleur.

Cette explication de tous les beaux phénomènes des foyers des verres ardens, ſuppoſe, comme on voit que les parties de la lumière dirigées vers nous par l'action du ſoleil, ſont animées d'un mouvement très-rapide en ligne droite, & qu'elles choquent avec une très-grande violence tous les corps qui s'oppoſent à leur mouvement progreſſif. Mais les parties de la lumière étant infiniment petites, incohérentes entre elles, & capables de pénétrer plus ou moins dans l'intérieur des corps, l'effet de leur choc n'eſt ordinairement ſenſible ſur des maſſes de matière quelconque que par la fuſion, la vaporiſation, l'incandeſcence, parce que ces choſes ſe font plutôt de petites parties à petites parties que de maſſe à maſſe. Cependant ce dernier effet, celui du choc

d'une maſſe de lumière contre une maſſe de quelque autre matière n'eſt point entiérement nul, & doit par conſéquent être obſervé dans certaines circonſtances, auſſi je puis aſſurer qu'en mon particulier, je l'ai très-bien diſtingué nombre de fois, & je ne doute nullement que tous ceux qui obſerveront avec une très-grande attention l'action du foyer des grands verres ardens ſur un grand nombre de corps de différente nature & dans différens états, n'obſervent, comme nous l'avons ſouvent remarqué dans les corps expoſés au foyer, un mouvement de maſſe très-ſenſible, & qu'on ne peut attribuer à aucune autre cauſe qu'à l'impulſion des rayons ſolaires.

La rotation des globules d'or fondus au foyer qui n'a preſque jamais manqué d'être obſervée par tous les ſpectateurs dans un grand nombre d'expériences de ce genre que nous avons faites, me paroît un de ces effets qui ne peuvent être occaſionnés que par l'impulſion du foyer ſur la maſſe d'or expoſée à ſon action. Il en eſt de même du mouvement des petits corps étrangers poſés, mais fort peu adhérens à la ſurface des globules d'or fondus qui n'étoient point emportés par la rotation du globule, mais qui ſe tenoient conſtamment dans ſa partie inférieure, & qui, quand on les tournoit du côté du ſoleil, étoient repouſſés promptement à leur place ordinaire, c'eſt-à-dire dans l'endroit le plus éloigné de celui où frappoit le centre du foyer.

C'eſt par la même raiſon que dans les calcinations & vitrifications qui ſe faiſoient ſur des maſſes de métal tenues en fonte tranquille au foyer, les matières calcinées & ſcorifiées étoient toujours repouſſées à la circonférence, enſorte que la partie de la maſſe métallique fondue qui répondoit au centre du foyer étoit toujours nette, liſſe, brillante & réfléchiſſoit l'image du ſoleil auſſi-bien terminée que le peut faire le miroir convexe le plus parfait.

Je regarde enfin comme une preuve très-ſenſible de l'impulſion de maſſe des rayons ſolaires, l'éparpillement qui s'eſt fait en poudre très-ſubtile de pluſieurs matières expoſées au foyer; comme cela eſt arrivé à la terre ſéparée de l'eau par une troiſieme diſtillation,

à une glaiſe en poudre fine & légere, à pluſieurs autres ſubſtances en poudre fine & légere, & que je n'ai jamais manqué d'obſerver d'une manière encore plus marquée dans la plus fine pouſſiere de charbon parfaitement ſéche dans nombre d'occaſions où j'en ai expoſé exprès au foyer pour bien obſerver cet effet. Je ne puis mieux le comparer qu'à l'éparpillement en tout ſens qu'occaſionne à de pareilles pouſſieres le ſouffle de la bouche ou celui d'un ſoufflet, & c'eſt en effet dans les deux cas, l'impulſion du courant en ligne droite d'un fluide élaſtique, dans une maſſe de très-petites molécules d'un corps ſolide incohérentes entr'elles, & amoncelées irréguliérement.

Newton a prouvé à la vérité, par les plus belles expériences que la lumière ſe réfracte, s'infléchit & ſe réfléchit à la rencontre des particules de matière qui s'oppoſent à ſon mouvement en ligne droite, ſans toucher réellement & immédiatement les parties d'aucun corps (*Optique de Smith, liv. I. chap. VII*) mais on ne peut tirer de cette découverte aucune objection bien fondée contre l'impulſion de la lumière ſur les parties des corps & ſur la puiſſance qu'elle a de leur communiquer ſon mouvement, de les ébranler, de les déplacer & de les mettre par ce mouvement dans l'état de chaleur: car pour que la lumiere produiſe tous ces effets, il n'eſt pas néceſſaire qu'elle frappe par un contact mathématique & immédiat les parties d'aucun corps; il ſuffit qu'il y ait entre les parties choquantes & les parties choquées, une diſpoſition telle qu'à une certaine proximité de ces dernieres le mouvement de la lumière éprouve une réſiſtance, un obſtacle quelconque qui l'empêche de continuer à ſe mouvoir dans la même direction, parce qu'alors il y a néceſſairement action de la part de la lumière, & par conſéquent réaction de la part des molécules des corps, ce qui ſuffit pour la communication & le partage du mouvement.

Il y a dans ce cas un vrai choc avec tous ſes effets, ſans contact véritable & rigoureux: peut-être même cette matiere d'être des parties de la lumiere, à l'égard de celles des autres eſpèces de matières, ne leur eſt point particulière, mais commune avec les particules

élémentaires

élémentaires d'une matière quelconque : peut-être les atômes primordiaux d'aucuns corps ne sont-ils & ne peuvent-ils jamais être entre eux dans un attouchement parfait & tel que leur distance soit entièrement nulle & zero absolu. Je dis *peut-être*, parce qu'il n'est pas démontré qu'il en soit à cet égard des particules primitives de toute espèce de matière, comme de celles de la lumière; mais la chose paroîtra infiniment probable, si l'on considere qu'il n'y a aucune des propriétés connues de la lumière, dont on puisse inférer que cet effet lui soit particulier, & que par conséquent il n'y a aucune raison de croire qu'il ne doive pas avoir lieu entre les parties de toute autre espèce de matière, de même & par la même raison qu'entre celles de la lumière ; & s'il en est ainsi, le choc des corps n'est autre chose que leur plus grande approximation possible par l'effet & la direction de leurs mouvemens, de laquelle approximation s'ensuivent néanmoins les déplacemens, changemens de direction, communication & partage de mouvemens tels que nous concevons qu'ils résultent des chocs par un attouchement réel & immédiat : ainsi qu'il y ait contact ou qu'il n'y en ait pas, peu importe, & tout doit se passer de même dans les phénomènes du mouvement & de la chaleur : & la plus grande proximité possible, peut être réputée & nommée contact, puisqu'elle en tient lieu & qu'elle en produit tous les effets.

J'aurois un très-grand nombre d'autres expériences neuves & intéressantes à joindre à cet article, si je ne devois me borner aux plus essentielles par les raisons que j'ai dites : j'ai choisi dans celles que j'ai exposées les faits qui peuvent servir à donner une idée de l'action du feu du soleil concentré, sur les principales espèces des différentes matières qu'on peut y exposer. Les expériences sur les pierres précieuses dures, colorées, transparentes, sont presque les seules dont je n'aie point fait mention, parce que nous n'en avons encore fait qu'un assez petit nombre de ce genre, & que dans celles que nous avons faites, nous n'avons observé jusqu'à présent, rien de bien différent de ce qui étoit déja connu & publié ; j'en excepte le *diamant* sur lequel nous avons fait plusieurs observations neuves & importantes, qui con-

firment sa combustibilité & sa fixité ; mais comme je les ai rapportées avec tous leurs détails à l'article particulier de cette pierre, c'est cet article que doivent consulter ceux qui voudront les connoître.

Verre de Borax.

Le borax est, comme on l'a dit à son article, un sel neutre, qui, après avoir perdu l'eau de sa crystallisation, lorsqu'on l'expose au feu, se fond ensuite, à l'aide d'une chaleur plus forte, en une matière qui file comme du verre, & qui se fige sous la forme d'un crystal très-blanc & très-transparent. On a donné au borax, ainsi parfaitement fondu, le nom de verre, à cause de sa ressemblance avec les matières vitrifiées. Ce verre de borax differe néanmoins des vrais verres par les propriétés salines qu'il conserve ; il est entiérement dissoluble dans l'eau, & peut se recrystalliser en borax, tel qu'il étoit avant cette fusion ; il est susceptible des mêmes décompositions que le borax ; en un mot il n'en differe point essentiellement, si ce n'est par son état de siccité.

Si l'on veut obtenir du verre de borax parfaitement beau, il faut avoir soin de le garantir du mélange des cendres & du charbon ; ce qui se fait commodément en le fondant sous la moufle. Comme cette matière est très-fusible, & en même-tems capable de faciliter beaucoup la fusion & la vitrification des sables & autres matières terreuses, on s'en sert avec succès dans des essais de mines, on le fait entrer aussi dans la composition de certains verres & crystaux ; mais dans ces derniers cas, il faut avoir attention de n'en mettre qu'un petite quantité, attendu qu'il communique à ces verres l'inconvénient qu'il a lui-même de se ternir à l'air. On préfere le verre de borax au borax lui-même, qu'on pourroit employer également aux mêmes usages ; parce qu'étant privé de toute humidité, il n'est pas sujet à se gonfler comme le borax.

Verre de plomb.

Le plomb est un des métaux qui se calcinent le plus

facilement ; mais une propriété singulière de ce métal, c'est que quand une fois il a perdu assez de plogistique pour ne pouvoir plus être refondu en métal sans addition, il retient ce qui lui en reste, peut-être plus fortement qu'aucune autre matière métallique. De-là vient que la *céruse*, le *minium*, la *letharge*, le *massicot*, en un mot toutes les préparations & chaux de plomb, conservent toujours une très-grande fusibilité, & sont constamment disposés à la vitrification. Toutes ces matières poussées seules à un feu médiocre, se fondent assez facilement, & forment un verre transparent de couleur assez jaune foncée ; mais ces verres sont si fondans & si pénétrans, qu'ils passent à travers les creusets à mesure qu'ils se fondent ; & que quand on les a tenus au feu assez long-tems, pour qu'ils soient parfaitement fondus & vitrifiés, on ne retrouve ordinairement plus rien dans le creuset ; ce vaisseau se trouve seulement verni, tant intérieurement qu'extérieurement, d'une couverte ou enduit vitrifié.

Cette propriété du verre de plomb lui vient de la grande action vitrifiante qu'il a sur toutes les matières terreuses ; il suit de-là qu'on ne peut en quelque sorte obtenir un verre de plomb pur : on est obligé de lui donner un peu plus de consistance, & de réprimer un peu son activité, en lui unissant une certaine quantité de sable qui se vitrifie avec lui de la manière suivante.

On prend deux ou trois parties d'une chaux de plomb, de minium, par exemple, & une partie de sablon ou de cailloux réduits en poudre : on met ce mélange dans un bon creuset, qui doit être d'une argille réfractaire, cuite en grais fort compacte ; on place ce creuset dans un fourneau de fusion, après l'avoir bien fermé avec un couvercle luté ; on échauffe ce creuset par degrés, & fort lentement, tant pour prévenir la rupture du creuset à laquelle ceux de cette espèce sont fort sujets quand on les échauffe trop promptement, que pour empêcher que la matière ne se gonfle trop fortement, & ne se répande dans le commencement de la fonte ; il faut au moins une heure, ou une heure & demie de feu, ainsi ménagé dans le commencement de cette opération : on augmente ensuite le feu pour pousser à la

fonte complette ; & on le ſoutient en cet état encore pendant une heure ou une heure & demie. Après quoi on laiſſe réfroidir le creuſet de lui-même dans le fourneau. On le caſſe après qu'il eſt réfroidi, & on y trouve une maſſe d'un verre très-tranſparent, & de couleur jaune. Quelques Chymiſtes preſcrivent d'ajouter dans le mélange ci-deſſus, un peu de nitre & de ſel commun: ces ſels en effet n'y ſont point inutiles, en ce qu'ils favoriſent la fuſion & la diſtribution plus égale du ſable.

Ce verre qui, comme on le voit, n'eſt pas un verre de plomb pur, mais dans lequel la terre du plomb eſt la partie dominante, a une peſanteur ſpécifique, très-conſidérable, & ſa partie inférieure eſt toujours la plus peſante. Comme il eſt très-fuſible, & qu'il ſe refond facilement, quand on le veut, à un feu modéré ; que d'ailleurs il eſt lui-même un puiſſant fondant, on l'emploie avec ſuccès dans les eſſais des mines pour faciliter la ſcorification. Ce verre eſt auſſi d'un grand uſage pour la plupart des couleurs qu'on applique & qu'on fait fondre ſur les émaux, la fayance & la porcelaine, il leur ſert en même tems de fondant, d'excipient & de vernis : *voyez les articles* Plomb & Vitrification.

VERNIS. On donne en général le nom de vernis à toute eſpèce d'enduit dont on couvre la ſurface des corps, pour la rendre liſſe & brillante ; ainſi les matières vitreuſes qu'on applique & qu'on fait fondre à la ſurface des différentes ſortes de *poteries* & de *porcelaines*, ſe nomment leur vernis.

Ce n'eſt pas de ces vernis vitrifiés qu'il s'agira dans cet article, mais de ceux qu'on peut appliquer ſur les ouvrages de bois, de carton, de métaux, & autres qui ne ſont pas ſuſceptibles d'un vernis vitrifié.

Ces derniers ne peuvent ſe faire qu'avec des matières gommeuſes ou huileuſes, qui peuvent s'appliquer facilement dans un état de liquidité à la ſurface des corps, s'y ſécher enſuite & y laiſſer un enduit brillant.

Les gommes bien nettes & bien tranſparentes, telles que la belle gomme d'Arabie diſſoutes dans l'eau, le blanc d'œuf & autres ſubſtances gélatineuſes, diaphanes, diſſolubles à l'eau, peuvent faire des vernis très-brillants ; on s'en ſert même pour certains ouvrages,

tels que des tableaux ; mais ces espèces de vernis aqueux & gommeux, sont peu solides ; ils perdent assez promptement leur brillant par l'humidité, par la seule action de l'air, & d'ailleurs sont très-sujets à se gerser, & à s'écailler sur-tout quand on leur donne assez d'épaisseur pour qu'ils aient tout le brillant dont ils sont susceptibles.

On ne trouve pas les mêmes inconvéniens, du moins d'une manière aussi marquée dans les vernis qu'on peut faire avec des matières huileuses. Il y a un nombre considérable de recettes pour ces derniers, qui sont infiniment plus usités.

L'objet de cet ouvrage n'étant point de recueillir les procédés particuliers des différens arts, mais seulement, d'en exposer & d'en faire connoître les principes, on ne doit pas s'attendre à trouver ici une collection de recettes pour faire des vernis, je me renfermerai donc dans ce qu'il y a de plus général dans cette espèce d'art, dont tous les principes sont fondés sur les propriétés chymiques des matières premieres qu'on y emploie. Je donnerai seulement pour exemple une recette de chaque espèce principale de vernis, d'après M. *Watin*, artiste qui s'est fait connoître avantageusement par un traité de l'art du Peintre-Doreur-Vernisseur, dans lequel on trouve un grand nombre d'observations intéressantes.

Il y a, comme je l'ai dit, à l'article huiles, deux espèces distinctes de ces fluides inflammables, savoir, celles qui ont la propriété de s'évaporer à l'air en s'épaississant & laissant un résidu tenace ; & qui devient même, avec le tems, sec & solide ; & celles, qui malgré une longue exposition à l'air, conservent une onctuosité grasse, qui ne leur permet point de parvenir à une siccité parfaite. On trouve de ces deux sortes d'huiles, tant dans la classe des volatiles, nommées essentielles, que dans celles des huiles qui ne peuvent s'élever au degré de chaleur de l'eau bouillante. Les premiers se nomment *huiles siccatives*, & les secondes *huiles grasses*.

A la rigueur, toutes les huiles siccatives, sur-tout celles qui le sont éminemment, comme celle de térébenthine parmi les volatiles & celle de lin, parmi les

autres, pourroient former des vernis. Il ne s'agiroit pour cela, que d'en étendre une couche fort mince à la surface du corps qu'on voudroit vernir, de laisser sécher parfaitement cette couche, d'en appliquer une seconde qu'on traiteroit de même, puis une troisieme, puis une quatrieme, & ainsi de suite, jusqu'à ce que toutes ces couches formassent à la surface du corps un enduit assez épais, pour être bien uni & bien brillant. Ce moyen pour avoir des vernis parfaits, seroit peut-être même le meilleur de tous; mais le grand nombre de couches qu'il faudroit appliquer ainsi l'une sur l'autre, & la longueur du tems qu'exigeroit leur déficcation, rendent ce procédé impratiquable; ou du moins très-peu compatible avec l'empressement assez naturel que nous avons de jouir de nos travaux.

On est parvenu à produire à-peu-près les mêmes effets d'une manière infiniment plus prompte & plus expéditive, par un moyen assez bon & assez simple. Il consiste à faire dissoudre dans des menstrues appropriés & très-évaporables ou siccatifs, des matières huileuses concretes que nous offre la nature, & qui ne sont que les résidus de l'évaporation spontanée de différentes huiles siccatives; ce sont les substances que nous nommons *résines* & *bitumes*; on charge les dissolvans appropriés d'une quantité suffisante de ces matières, pour qu'il en résulte des liquides d'une consistance telle qu'ils puissent s'appliquer en couches plus épaisses & plus siccatives que les simples huiles, & parvenir ainsi au même but par un moyen beaucoup plus court: c'est-là tout le fondement de l'art des vernis.

Mais les matières huileuses concretes propres à remplir ces vues ne peuvent pas se dissoudre indifféremment dans les différentes sortes de menstrues inflammables & évaporables, les seuls qui puissent convenir aux vernis. Les résines proprement dites, qui sont les résidus des huiles essentielles siccatives, peuvent se dissoudre facilement, & en grande quantité, non-seulement dans toutes les espèces d'huiles, mais aussi dans l'esprit de vin; tandis que les autres, qui sont la copale, le succin, & d'autres bitumes solides, ne peuvent se dissoudre dans l'esprit de vin, du moins en quantité suffisante, ni même

dans les huiles ſiccatives, ſi ce n'eſt par le moyen de quelques manipulations & d'un degré de chaleur qui les alterent juſqu'à un certain point.

Ce différentes propriétés des ſubſtances qui peuvent ſervir de baſe aux vernis, les diviſent en trois eſpèces principales : la première eſt celle dans laquelle les matières huileuſes concretes n'ont d'autre diſſolvant que l'eſprit de vin, & qu'on nomme, par cette raiſon, *vernis à l'eſprit de vin*, ou *vernis clairs* : la ſeconde renferme les vernis qui ont pour diſſolvant une huile eſſentielle ; ceux-ci ſe nomment *vernis à l'eſſence* ; & ceux de la troiſieme eſpèce ſont connus ſous le nom de *vernis gras*, *vernis à la copale* ou *au ſuccin*, parce que ces matières en ſont la baſe, & qu'on emploie des huiles par expreſſion pour leur diſſolution.

Le procédé pour faire toutes ſortes de vernis à l'eſprit de vin, eſt fort ſimple & n'a aucune difficulté ; comme on n'y emploie que des réſines très-diſſolubles dans ce menſtrue, il ne s'agit que d'avoir de l'eſprit de vin bien rectifié, & de choiſir les réſines les plus pures, les plus tranſparentes, les moins colorées, quand on veut avoir un beau vernis bien blanc & bien tranſparent ; on pulvériſe groſſiérement les réſines, on les met dans un matras ; on verſe de l'eſprit de vin par-deſſus, on met le matras au bain-marie à une chaleur douce ; on agite de tems en tems le mélange pour faciliter la diſſolution des réſines ; & après qu'elle eſt faite, on laiſſe dépoſer le vernis pendant vingt-quatre heures ; & quand il eſt bien éclairci par le dépôt des matières hétérogènes, dont il y a toujours quelques parties mêlées avec les réſines, on le paſſe à travers un linge ou un tamis.

Ces vernis à l'eſprit de vin ſont très-brillants & très-tranſparens, ils ſont un très-bel effet ſur les boiſeries, ſur les ouvrages en découpures, ſur les fonds peints en couleur quelconque qu'ils laiſſent voir parfaitement, ſans en altérer la nuance quand ils ſont blancs, & dont même ils rehauſſent l'éclat ; mais ils n'ont pas aſſez de ſolidité pour réſiſter à une humidité habituelle & à l'injure de l'air.

Pour faire un beau vernis blanc à l'eſprit de vin, les proportions ſont une demi-livre de ſandaraque, (réſine

du genevrier) deux onces de maſtic en larmes (réſine du lentiſque (, & une pinte d'eſprit de vin ; après la diſſolution, on y incorpore quatre onces de la plus belle térébenthine de Veniſe.

Ce vernis étant très-blanc & très-tranſparent peut s'appliquer ſur toutes les matières qui doivent paroître dans leurs couleurs : mais ſans troubler ſa tranſparence, on peut lui donner à lui-même toutes les couleurs qu'on deſire, & qui paroiſſent alors être celles des choſes ſur leſquelles on l'applique.

On peut donner à ce vernis toutes les nuances, depuis le jaune juſqu'au rouge, en y ajoutant de la réſine jaune, dite *gomme-gutte*, du *rocou*, du *ſafran*, du *ſang-dragon*, de la *gomme laque en branches*, & autres ſubſtances réſineuſes colorées en jaune ou en rouge : on proportionne & on doſe ces ingrédiens, ſuivant la nuance qu'on veut obtenir, & d'après les effets qu'on voit produire à ce vernis : c'eſt ce vernis qu'on emploie ſur les violons & autres inſtrumens de muſique. En l'appliquant ſur du cuivre, de l'argent, de l'étain, bien nets & bien polis, on donne à ces métaux la plus belle couleur d'or, ou même des nuances de rouge très-éclatantes. On peut de même lui donner toutes les autres couleurs, & c'eſt par ce moyen qu'avec des feuilles d'argent bien nettes & bien brunies, on fait ces jolis ornemens de toutes couleurs, qu'on nomme *paillons*, & qui ſervent à embellir ſi agréablement les boutons d'habits, les broderies & autres objets de ce genre.

La ſeconde eſpèce de vernis eſt celui qu'on nomme *vernis à l'eſſence*, parce que, au lieu d'eſprit de vin, c'eſt l'huile eſſentielle de térébenthine qu'on y emploie pour la diſſolution des réſines : ſur une pinte de cette huile on met quatre onces de maſtic en larmes, & une demi-livre de térébenthine ; il n'eſt guere uſité comme vernis, parce qu'il n'a pas plus de ſolidité que celui à l'eſprit de vin, qu'il a plus d'odeur, & qu'il eſt plus long-tems à ſécher ; mais on s'en ſert avec avantage au lieu d'huile pour détremper les couleurs dans la peinture. M. *Watin* dit néanmons, que, lorſqu'il eſt bien fait, c'eſt le meilleur qu'on puiſſe mettre ſur les tableaux.

La troisiéme espèce principale de vernis est celle qu'on nomme *vernis gras* ; c'est le plus solide & le plus beau de tous quand il est bien fait, mais sa composition a des difficultés, & il faut de l'habitude & de l'expérience pour y bien réussir. Les principales substances qui en font la base, sont la *copale* & le *succin*, matières huileuses fort dures, & qui ne se laissent point dissoudre, si ce n'est en très-petite quantité dans l'esprit de vin & dans les huiles essentielles ; son principal dissolvant est l'huile de lin la plus siccative, & la meilleure de toutes les huiles non-volatiles pour cet usage.

La copale & le succin ne peuvent eux-mêmes être dissous en quantité suffisante par l'huile de lin, qu'à la faveur d'une chaleur considérable qui les ramollit jusqu'à une liquidité pâteuse, & celle de l'huile qui va presque jusqu'à l'ébullition. Comme la copale porte moins de couleur que le succin dans le vernis, & que d'ailleurs ces deux drogues ont les mêmes propriétés, on ne fait pas ordinairement de vernis gras où on les emploie ensemble : on se sert de la copale seule pour le moins coloré, & du succin seul pour celui qui doit être appliqué sur des fonds bruns, ou qui doit recevoir lui-même des couleurs.

Pour faire ce vernis, on prend une livre de copale ou de succin ; on la met à sec dans un pot de terre vernissée sur des charbons allumés, mais sans flamme, pour éviter que le feu ne prenne à la matière ; on laisse chauffer jusqu'à ce que la copale ou le succin soient ramollis ou liquéfiés à-peu-près à la consistance d'un baume naturel : on ajoute six ou huit onces d'huile de lin presque bouillante, & qui doit avoir été précédemment rendue siccative par sa cuisson, au degré d'une légere ébullition à feu doux & égal, jusqu'à ce qu'elle commence à cesser d'écumer & à devenir rousse sur de la litharge, de la céruse, de la terre d'ombre & du gypse, à raison d'une demi once de chacune de ces matières pour une livre d'huile. On verse cette huile sur la matière fondue, peu-à-peu, & en remuant continuellement avec une spatule, pour donner lieu à la combinaison réciproque. Quand on reconnoît qu'elle est bien faite, on retire le pot de dessus le feu, on laisse diminuer

beaucoup la chaleur ; & cependant, avant le refroidiſſement complet, on y ajoute une livre d'huile eſſentielle de térébenthine, qu'on incorpore de même en remuant continuellement avec la ſpatule. On paſſe enfin le vernis par un linge, & il eſt dans ſon état de perfection.

Cette dernière eſpèce de vernis eſt le plus ſolide & le plus beau de tous, en ce qu'il eſt ſuſceptible de prendre un très-beau poli. On l'a fait pour imiter celui de la Chine, dont les matériaux & la compoſition ne ſont pas encore bien connues ; on l'applique ſur les métaux, ſur le bois, ſur les ouvrages de carton, tels que les tabatières, des boîtes de différentes formes, & autres uſtenſiles auxquels on veut donner une grande propriété & un grand brillant. Il faut de l'art & certaines manipulations pour bien appliquer, ſécher & polir parfaitement cette ſorte de vernis ; mais ces objets ne ſont point du reſſort de la Chymie.

VIF ARGENT : *voyez* MERCURE.

VIN. Les Chymiſtes donnent en général le nom de vin à toutes les liqueurs qui ont acquis du ſpiritueux par la fermentation ; ainſi *le cidre*, *la biere*, *l'hydromel vineux*, & autres liqueurs de cette nature, ſont des vins. Les principes & la théorie de la fermentation qui produit toutes ces liqueurs, ſont eſſentiellement les mêmes : nous avons expoſé les plus généraux à l'article *fermentation*, qu'il eſt bon de conſulter : on trouvera auſſi aux articles *biere* & *hydromel* ; quelques particularités relatives à ces eſpèces de vins. Nous nous occuperons principalement dans le préſent article de ce qui concerne le vin de raiſin, auquel le nom de vin eſt affecté plus univerſellement & d'une manière plus particulière ; en ayant ſoin néanmoins de ne rien négliger de ce qui eſt relatif à la fermentation ſpiritueuſe en général, dont cet article doit être regardé comme le complément.

Toutes les matieres végétales ou animales qui ont une ſaveur, douce, agréable, plus ou moins ſucrée, en un mot qui ſont nutritives, ſont ſuſceptibles de la fermentation ſpiritueuſe ; ainſi on peut faire du vin avec tous ceux des ſucs des plantes, des ſéves des arbres, des infuſions ou décoction de farines, des laits même des

animaux frugivores, qui ont ces qualités, enfin avec les sucs de tous les fruits succulens, parvenus à leur maturité; mais toutes ces substances ne sont pas propres à se transformer en un vin également bon & généreux.

Le résultat de la fermentation spiritueuse étant la production de l'esprit ardent, on doit regarder comme le vin essentiellement le meilleur, celui qui contient le plus de cet esprit: or, de toutes les substances susceptibles de fermentation spiritueuse, il n'y en a aucune qui puisse faire d'aussi bon vin, dans ce sens, que le suc des raisins de France, ou des autres pays qui sont à-peu-près à la même latitude, ou plutôt à la même température; du moins c'est de ces derniers qu'on tire *les vinaigres* & les *eaux-de-vie* les meilleurs & les plus estimés qu'il y ait dans le monde; & il est constant d'ailleurs que ce sont toujours les vins les plus spiritueux & les plus généreux qui font les meilleurs vinaigres & les meilleures eaux-de-vie. Ce sera donc le suc des raisins de France, parvenus à leur juste maturité, dont la fermentation nous servira d'exemple pour la fermentation spiritueuse en général.

Ce suc, lorsqu'il est nouvellement exprimé, & avant qu'il ait commencé à fermenter, se nomme *moût*, & en langage vulgaire *vin doux*; il est trouble, il a une saveur très-agréable, & assez considérablement sucrée; il est fort laxatif, & occasionne des cours de ventre, & même des superpurgations à ceux qui en boivent trop ou qui sont mal disposés; sa consistance est un peu moins fluide que celle de l'eau, & il devient poisseux en se séchant.

Lorsque le moût a été exprimé des raisins, & qu'il a été placé en repos dans un vaisseau & dans un lieu convenables, à une température depuis dix à douze degrés, jusqu'à quinze ou seize, ou même plus, suivant la qualité du moût, après un certain tems plus ou moins long, on commence à y appercevoir des effets sensibles; la liqueur se gonfle & se raréfie: ensorte que si le vaisseau qui la contient est entiérement plein, elle déborde & s'extravase en partie. Il s'excite entre ses parties un mouvement intestin: ce mouvement à mesure qu'il augmente, est accompagné d'un petit bruit ou frémissement,

d'un bouillonement manifeste ; on voit des bulles s'élever à la surface, il s'en dégage en même-tems, comme dans toutes les fermentations spiritueuses, une quantité prodigieuse d'un acide volatil sous forme d'air ; un fluide élastique ou *gas*, qui éteint le feu & tue les animaux : c'est le *gas méphitique*, dit *air fixe*. On apperçoit en même-tems dans la liqueur fermentante, les parties grossieres, telles que les pepins, pelures & autres, poussées par le mouvement de la fermentation, & rendues plus légères par les bulles de *gas* qui s'y attachent, s'agiter en différens sens, & s'élever à la surface où elles forment une écume ou espece de croute molle & spongieuse qui couvre exactement la liqueur. Le mouvement de la fermentation continuant toujours, cette croute se leve & se fend quelquefois pour donner passage au *gas* qui se dégage, & à des vapeurs qui s'échappent, après quoi elle se referme comme auparavant.

Tous ces effets continuent jusqu'à ce que la fermentation venant à diminuer, ils cessent peu-à-peu. Alors la croute qui n'est plus soutenue, se divise en plusieurs piéces, à moins qu'elle ne soit trop épaisse, & ses débris tombent au fond de la liqueur, ou se soutiennent à sa surface, suivant le rapport de leur pesanteur spécifique, avec celle du vin qui s'est produit. Le *gas méphitique* ou *air fixe* qui éteint la flamme, cesse de se dégager, ensorte qu'une chandelle peut brûler dans la partie supérieure de la cuve.

C'est-là le tems qu'il faut saisir, lorsqu'on veut avoir un vin généreux & riche en esprits, pour favoriser la cessation de la fermentation sensible ; on y parvient en enfermant le vin dans les vaisseaux qu'on tient bien pleins, qu'on bouche, & qu'on transporte dans une cave ou autre lieu plus frais que celui où s'est faite la fermention.

La Nature, après cette premiere opération, tend d'elle-même à un point de repos qu'elle indique par la cessation des effets sensibles de la fermentation spiritueuse, & semble inviter les hommes à profiter de ce tems pour conserver une liqueur aussi agréable par sa saveur, qu'utile par sa qualité fortifiante & nutritive, quand elle est prise sobrement & en petite quantité.

Si l'on examine les qualités du vin qui a subi le premier mouvement de la fermentation que nous venons de décrire, on trouvera qu'il differe totalement & essentiellement du suc des raisins non fermentés ; il n'a plus la même saveur douce & sucrée, celle qu'il a, est à la vérité, encore très-agréable, mais elle est d'un genre tout différent, elle a quelque chose de très-relevé & même de piquant. Au lieu de produire un effet laxatif comme le moût, le vin porte au contraire à la tête, quand il est pris en une certaine quantité, & occasionne, comme tout le monde sait, l'état qu'on nomme ivresse. Enfin, si on le soumet à la distillation, au lieu de n'en retirer au degré de chaleur qui n'excéde point celui de l'eau bouillante, qu'une eau insipide que fournit le moût; on en obtient au contraire, la liqueur volatile, spiritueuse & inflammable, qu'on nomme *esprit de vin* ou *esprit ardent*. Cet esprit est par conséquent un nouvel être : c'est le produit de la fermentation que nous venons de décrire, & qui porte le nom de *fermentation spiritueuse*.

Comme d'une part les liqueurs susceptibles de fermentation spiritueuse, contiennent principalement une huile douce rendue parfaitement miscible avec l'eau par l'intermède d'un acide, & que d'une autre part, la liqueur résultante de la fermentation spiritueuse, est inflammable, & néanmoins miscible avec l'eau ; composée par conséquent d'un principe aqueux & d'un principe inflammable, on conçoit facilement en général, que le travail de la Nature pendant la fermentation spiritueuse, consiste principalement à atténuer, à diviser, à volatiliser la partie huileuse des matieres fermentescibles, & à la combiner d'une maniere intime & toute particuliere avec le principe aqueux. Mais par quel méchanisme la Nature opére-t-elle cette métamorphose ? quelle est au juste l'espèce d'atténuation qu'elle fait subir à cette partie huileuse ? dans quelle proportion, & de quelle maniere la combine-t-elle, elle, ou seulement son principe inflammable, avec le principe aqueux pour en composer l'esprit ardent ? Ce sont-là de ces mystères de la Nature, qui nous sont encore entiérement inconnus, & qui paroissent bien difficiles à pénétrer ; nous n'en sommes pour le présent qu'à observer sa marche le plus exacte-

ment qu'il est possible : nous nous abstiendrons donc de toute spéculation ultérieure sur la production de l'esprit ardent, pour achever l'histoire de la fermentation spiritueuse.

Il paroît certain que, lorsqu'une liqueur quelconque éprouve la fermentation spiritueuse, toutes ses parties ne fermentent pas à la fois & en même-tems, autrement la fermentation seroit achevée en un instant, & les phénomènes dont elle est accompagnée, seroient infiniment plus sensibles & plus marqués : il suit de-là que dans une liqueur bien disposée à la fermentation, ce mouvement est beaucoup plus prompt & plus simultané, que dans une autre qui y est moins disposée ; l'expérience a appris d'ailleurs que les vins, sur-tout quand la maturité des raisins n'a pas été parfaite, dont la fermentation est trop lente & traîne en longueur, ne sont jamais bons & manquent de spiritueux : aussi les Vignerons sont-ils dans l'usage dans ce cas & lorsque la saison est trop froide, de chauffer un peu l'endroit où l'on fait le vin.

M. *Maupin* citoyen zélé qui s'est beaucoup occupé des moyens de faire le vin, & qui a publié depuis quelques années les observations & expériences qu'il a faites sur cet objet, a proposé des expédiens pour améliorer les vins, & en particulier pour augmenter la qualité & diminuer la verdeur de ceux des années trop froides ou trop pluvieuses dans lesquelles le raisin ne parvient pas à une bonne maturité. Comme cet objet est de la plus grande importance, j'entrerai sur cela dans quelques détails.

Les moyens de M. *Maupin* se réduisent en général, soit à concentrer le moût par l'évaporation, parce qu'il est ordinairement trop aqueux quand le raisin pêche par défaut de maturité, soit à lui procurer une fermentation plus prompte, plus vigoureuse & plus complette, en faisant chauffer dans des chaudieres une partie du moût, en introduisant ce moût bouillant au fond des cuves avec un entonnoir à long tuyau, en enveloppant la cuve avec des couvertures, & en entretenant par des fourneaux ou poëles un assez grand degré de chaleur dans le lieu où se fait la fermentation, & l'expérience

lui a prouvé qu'il bonifioit ſenſiblement ces ſortes de vins par ces manipulations. Quoiqu'elles ne fuſſent point inconnues, quoiqu'elles ne fuſſent même pratiquées la plûpart dans les mêmes circonſtances, par des Vignerons intelligens & qu'elles ſe déduiſent d'ailleurs de la théorie, de la fermentation ſpiritueuſe ; on ne peut néanmoins qu'applaudir au zèle qui a porté M. *Maupin* à les réunir pour les faire concourir au même but, & à en obſerver & conſtater le ſuccès.

On conçoit en effet que le vin étant d'autant meilleur & plus de garde, qu'il contient une plus grande quantité d'eſprit ardent, & que d'une autre part les moûts verds étant beaucoup moins diſpoſés que ceux qui ſont bien conditionnés à la fermentation, qui ſeule produit ce ſpiritueux, & le combine avec les autres principes de vin ; on conçoit dis-je que ces moyens tendant efficacement à la production du ſpiritueux, & à ſa combinaiſon avec les autres principes de vin, ſont très-capables d'en corriger les mauvaiſes qualités juſqu'à un certain point. Mais, ces expédiens ſont-ils les meilleurs & les plus efficaces qu'on puiſſe employer dans les circonſtances dont il s'agit ? Je ne puis le croire, & même j'oſe aſſurer que la théorie & l'expérience ſe réuniſſent pour prouver qu'il y a un moyen infiniment ſupérieur de remédier à l'*aquoſité* & à la verdeur des moûts les moins propres à produire de bons vins.

Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à ſuivre les opérations de la nature, tant dans la *maturation* des raiſins, que dans la fermentation qui s'excite dans le ſuc de ces fruits.

Tout le monde ſait que le jus exprimé des raiſins avant qu'ils ayent commencé à tourner, & dans l'état qu'on nomme *verjus*, n'a qu'une ſaveur acide & nulle ſaveur ſucrée, qu'il eſt malgré cela ſuſceptible d'un mouvement fermentatif aſſez marqué, mais qu'il ne produit par l'effet de cette fermentation qu'une liqueur très-acide qui ne contient point ou qui ne contient qu'infiniment peu de ſpiritueux, qui ne peut point enivrer, qui ne peut point ſe changer en vinaigre, qui ne fait que tendre à la pourriture, en un mot qui n'eſt pas du vin.

Il n'eſt pas moins certain que le ſuc de ces mêmes rai-

sins, lorsqu'ils ont atteint une pleine maturité, est doué d'une saveur douce, très-agréable, extrêmement sucrée, & dans laquelle on ne distingue presque plus l'acidité qu'avoit le raisin avant sa maturité ; il est de fait aussi que le moût de ces raisins murs est de toutes les matieres connues la plus disposée à une bonne & entiere fermentation, dont le produit est un excellent vin.

De-là il est aisé de conclure, que dans la *maturation* des raisins & des autres fruits, toute l'opération inconnue de la nature consiste à produire dans ces matieres un nouvel être, un nouveau composé, qui est la matiere sucrée ; cette matiere enveloppe si bien l'acide, ou lui devient tellement dominante, sur-tout dans les fruits les plus propres à faire du vin, tels que sont les raisins, que leur saveur acide s'adoucit beaucoup dans leur parfaite maturité, & c'est alors qu'ils sont dans la plus favorable disposition pour faire le meilleur vin : car il est très-certain que c'est le principe sucré qui est la vraie matiere de la fermentation spiritueuse.

D'après ces principes, ou plutôt d'après ces faits constans, connus & avoués de tous les Chymistes n'est-il pas évident que lorsque les raisins ne sont pas parvenus à la maturité convenable ; lorsque l'acide y domine, tous les moyens qu'on pourra employer pour en faire de meilleur vin en favorisant & accélérant la fermentation, ne pourront produire l'effet désiré ou ne le produiront que foiblement & imparfaitement, par la raison qu'aucun de ces moyens ne peut augmenter la proportion du principe sucré sur le principe acide & qu'il n'y a réellement que l'augmentation de cette partie sucrée qui puisse efficacement donner lieu à une bonne fermentation spiritueuse, & à la production d'un vin généreux, exempt de verdeur, *de platitude* & des autres défauts qui se trouvent toujours plus ou moins sensiblement, dans le vin des raisins qui manquent de maturité. Il suit de-là que le moût des raisins verds pêchant essentiellement par une trop petite quantité de matiere sucrée, & une trop grande quantité d'acide ; la seule maniere vraiment efficace de remédier à cet inconvénient, c'est de changer dans le moût la proportion de ces deux principes, & ce moyen est des plus faciles,

ciles ; puiſqu'il ne conſiſte qu'à ajouter au moût trop acide, trop peu ſucré, la quantité du principe ſaccarin qui lui manque, l'expérience prouve en effet que cette addition produit les effets les plus avantageux.

On pourroit craindre peut-être que cette addition de matiere ſucrée étant étrangère au raiſin, ne dénaturât le vin, & ne lui donnât un autre caractère que celui d'un bon vin de raiſin; mais je puis aſſurer que cette crainte ſeroit ſans fondement; premiérement parce que la matiere ſucrée eſt eſſentiellement la même, de quelque végétal qu'elle vienne, celle des raiſins n'étant réellement point différente du ſucre même le plus pur; ſecondement parce que ce qui caractériſe le vin de raiſin, ce n'eſt pas ſa partie ſucrée qui lui eſt commune avec toutes les autres liqueurs fermenteſcibles; mais ſa partie extractive & acide, qui faiſant toujours la baſe des vins corrigés & améliorés de la maniere que je le propoſe, leur conſervera immanquablement un caractère de vin de raiſin, qu'on ne pourra jamais méconnoître.

Je ne doute nullement que pluſieurs perſonnes n'ayent eſſayé avec ſuccès, peut-être même déjà depuis long-tems, à faire d'excellent vin en corrigeant par ce moyen les défauts des raiſins trop peu murs. Ainſi à cet égard je ne me donne point comme auteur d'une découverte; mais c'eſt un objet qu'il eſt bon de faire connoître, & pour ne parler que de ce dont je me ſuis aſſuré par moi-même, je vais rapporter ici deux expériences que j'ai faites, & qui prouvent avec évidence tout ce que j'ai avancé.

Au mois d'Octobre 1776, je me ſuis procuré aſſez de raiſins blancs *pinot* & *mélier* d'un jardin de Paris, pour faire vingt-cinq à trente pintes de vin. C'étoit du raiſin de rebut; je l'avois choiſi exprès dans un ſi mauvais état de maturité qu'on ne pouvoit eſpérer d'en faire un vin potable; il y en avoit près de la moitié, dont une partie des grains & des grappes entieres étoient ſi verds qu'on n'en pouvoit ſupporter l'aigreur. Sans autre précaution que celle de faire ſéparer tout ce qu'il y avoit de pourri, j'ai fait écraſer le reſte avec les rafles & exprimer le jus à la main; le moût qui en eſt ſorti étoit très trouble d'une couleur verte, ſale, d'une ſaveur aigre douce,

où l'acide dominoit tellement qu'il faisoit faire la grimace à ceux qui en goûtoient. J'ai fait dissoudre dans ce moût assez de sucre brut pour lui donner la saveur d'un *vin doux*, assez bon ; & sans chaudiere, sans entonnoir, sans fourneau, je l'ai mis dans un tonneau dans une sale au fond d'un jardin, où il a été abandonné. La fermentation s'y est établie dans la troisieme journée & s'y est soutenue pendant huit jours d'une maniere assez sensible ; mais pourtant fort modérée. Elle s'est appaisée d'elle-même après ce tems.

Le vin qui en a résulté étant tout nouvellement fait & encore trouble, avoit une odeur vineuse assez vive & assez piquante ; sa saveur avoit quelque chose d'un peu revêche, attendu que celle du sucre avoit disparu aussi complétement que s'il n'y en avoit jamais eu. Je l'ai laissé passer l'hyver dans son tonneau, & l'ayant examiné au mois de Mars, j'ai trouvé que sans avoir été soutiré ni collé, il étoit devenu clair ; sa saveur quoique encore assez vive & assez piquante, étoit pourtant beaucoup plus agréable qu'immédiatement après la fermentation sensible ; elle avoit quelque chose de plus doux & de plus moëlleux, & n'étoit mêlée néanmoins de rien qui rapprochât du sucré ; j'ai fait mettre alors ce vin en bouteille, & l'ayant examiné au mois d'Octobre 1777, j'ai trouvé qu'il étoit clair fin, très-brillant, agréable au goût, généreux & chaud, en un mot tel qu'un bon vin blanc de pur raisin, qui n'a rien de liquoreux & provenant d'un bon vignoble dans une bonne année. Plusieurs connoisseurs auxquels j'en ai fait goûter en ont porté le même jugement & ne pouvoient croire qu'il provenoit des raisins verds dont on eût corrigé le mout avec du sucre.

Ce succès qui avoit passé mes espérances, m'a engagé à faire une nouvelle expérience du même genre, & encore plus décisive par l'extrême verdeur & la mauvaise qualité du raisin que j'y ai employé.

Le 6 Novembre de l'année 1777, j'ai fait cueillir de dessus un berceau dans un jardin de Paris de l'espece de gros raisin qui ne murit jamais bien dans ce climat-ci, & que nous ne connoissons que sous le nom de *Verjus* parce qu'on n'en fait guère d'autre usage, que d'en

exprimer le jus avant qu'il soit tourné pour l'employer à la cuisine en qualité d'assaisonnement acide ; celui dont il s'agit commençoit à peine à tourner, quoique la saison fut fort avancée, & il avoit été abandonné sur son berceau comme sans espérance qu'il pût acquérir assez de maturité pour être mangeable. Il étoit encore si dur que j'ai pris le parti de le faire crêver sur le feu pour pouvoir en tirer plus de jus, il m'en a fourni huit à neuf pintes. Ce jus avoit une saveur très-acide dans laquelle on distinguoit à peine une très-légère saveur sucrée. J'y ai fait dissoudre de la cassonnade la plus commune, jusqu'à ce qu'il me parut bien sucré, il m'en a fallu beaucoup plus que pour le vin de l'expérience précédente, parce que l'acidité de ce dernier moût étoit beaucoup plus forte. Après la dissolution de ce sucre la saveur de la liqueur, quoique très-sucrée n'avoit rien de flatteur, parce que le doux & l'aigre s'y faisoient sentir assez vivement & séparément d'une maniere désagréable.

J'ai mis cette espèce de moût dans une cruche qui n'en étoit pas entiérement pleine, couverte d'un simple linge, & la saison étant déjà très-froide, je l'ai placé dans une salle, où la chaleur étoit presque toujours de douze à treize degrés par le moyen d'un poële.

Quatre jours après, la fermentation n'étoit pas encore bien sensible. La liqueur me paroissoit tout aussi sucrée, & tout aussi acide, mais ces deux saveurs commençant à être mieux combinées, il en résultoit un tout plus agréable au goût.

Le 24 Novembre la fermentation étoit dans sa force, une bougie allumée introduite dans le vuide de la cruche s'y éteignoit aussi-tôt.

Le 30, la fermentation sensible étoit entiérement cessée, la bougie ne s'éteignoit plus dans l'intérieur de la cruche ; le vin qui en avoit résulté étoit néanmoins très-trouble & blanchâtre, sa saveur n'avoit presque plus rien de sucrée, elle étoit vive, piquante, assez agréable comme celle d'un vin généreux & chaud, mais un peu gazeux & un peu verd.

J'ai bouché la cruche & l'ai mise dans un lieu frais

pour que le vin achevât de s'y perfectionner par la fermentation insensible pendant tout l'hiver.

Enfin, le 17 Mars dernier 1778, ayant examiné ce vin, je l'ai trouvé presque totalement éclairci, son reste de saveur sucrée avoit disparu, ainsi que son acidité; c'étoit celle d'un vin de pur raisin assez fort, ne manquant point d'agrément, mais sans aucun parfum ni bouquet, parce que le raisin que nous nommons verjus, n'a point du tout de principe odorant ou d'esprit recteur. A cela près, ce vin qui est tout nouveau & qui a encore à gagner par la fermentation, que je nomme insensible, promet de devenir généreux, moëlleux & agréable.

Ces expériences me paroissent prouver avec évidence que le meilleur moyen de remédier au défaut de maturité des raisins, est de suivre ce que la nature nous indique, c'est-à-dire, d'introduire dans leur moût la quantité de principe sucré nécessaire & qu'elle n'a pu leur donner. Ce moyen est d'autant plus pratiquable que non-seulement le sucre, mais encore le miel, la melasse & toute autre matiere saccarine d'un moindre prix peuvent produire le même effet, pourvu qu'elles n'ayent point des saveurs accessoires désagréables qui ne puissent être détruites par une bonne fermentation.

Je suis très-convaincu, non-seulement d'après mes propres observations, mais encore d'après celles de MM. *Baumé*, *Rouelle* & de quelques autres Chymistes qui ont fait beaucoup d'expériences sur la fermentation spiritueuse, que par les additions convenables de principe sucré, on peut faire avec le jus des raisins quelconques des vins excellens & comparables à ceux qu'on tire du moût des raisins le mieux conditionné.

Il est vrai que l'addition d'une matiere saccarine dans les moûts trop acides & trop peu sucrés, occasionne nécessairement une certaine dépense, mais sans compter qu'il en faut d'autant moins que les raisins sont moins éloignés de la parfaite maturité, & que pour l'ordinaire il en faudra peu, même dans les années les moins favorables, de quelle considération cette dépense pourra-t-elle être si l'on en est dédommagé avec un bénéfice considérable par la bonté & le haut prix du vin

qui en résultera ? C'est un calcul à faire d'après des expériences réitérées plus en grand ; mais si le produit en est aussi avantageux que l'indiquent celles dont je viens de parler, on ne devra pas balancer assurément à faire la dépense nécessaire. Ne fait-on pas tous les ans de grandes avances pour la culture & les façons de la vigne dans l'espérance très-incertaine d'une bonne vendange ? Pourquoi craindroit-on quelques frais dans l'attente assurée d'un bénéfice constaté par l'expérience & qui ne pourroit jamais manquer ?

Ces considérations sur le défaut de matiere sucrée dans le suc des raisins & sur les moyens d'y remédier, nous conduisent naturellement à celles qu'on peut faire sur les effets d'une sorte de surabondance de cette même matiere, & sur les avantages qu'on en retire pour faire les especes de vins, qu'on nomme vins de liqueur, à cause de la saveur sucrée qu'ils conservent même après la fermentation la plus complette. Pour avoir une idée juste de ces sortes de vins qui différent si considérablement des vins secs, il faut remonter aux principes de la fermentation vineuse & se rappeller que le suc des raisins est composé de deux parties principales, savoir le principe sucré ; & le principe acide extractif ; qu'il n'y a que le premier qui soit la matiere propre de la fermentation spiritueuse ; que cette fermentation change la nature de ce principe, le convertit en esprit ardent qui après la fermentation se trouve combiné & adhérent avec la partie extractive ; que c'est l'union de ces deux matieres, qui constitue essentiellement le vin ; que le principe saccarin est le même dans les liqueurs quelconques susceptibles de fermentation vineuse ; qu'il n'a aucune espece d'odeur & nulle autre saveur que la douceur qui lui est propre ; que par conséquent les différences très-grandes qui se trouvent dans les différens vins non-seulement de raisins, mais de toutes les autres especes de fruits, ne peuvent venir que de deux causes ; savoir, la différente proportion de la partie saccarine & de la partie extractive, & les qualités particulieres de cette derniere, dans laquelle je comprends tout ce qui n'est point principe doux sucré, dans les sucs fermentescibles. Ainsi toutes les saveurs, odeurs

& couleurs particulieres qui caractérisent les différens vins ; ce qu'on nomme le bouquet, le goût de terroir, de pierre à fusil, de muscat & autres qualités pareilles dans les vins, toutes ces qualités qu'on peut regarder comme accessoires dans les vins, viennent uniquement de la partie extractive du suc, des peaux, pépins, rafles des raisins qui varient suivant les espèces, les climats, les terreins, l'exposition, la culture des vignes, &c.

Mais il n'en est pas de même de la saveur sucrée que certains vins conservent après leur fermentation sensible, après qu'ils sont parfaitement éclaircis, & qu'on nomme par cette raison *vins de liqueur*. Cette qualité vient uniquement de la grande quantité & de la surabondance même de la matière sucrée contenue dans le moût des raisins avec lesquels on fait ces sortes de vins; elle est telle qu'il en reste encore beaucoup après que la fermentation sensible a cessé d'elle-même dans ces vins, comme elle cesse dans tous les autres.

Ce principe sucré étant, comme je l'ai dit, la vraie & unique matiere premiere de la fermentation spiritueuse, étant très-disposé à la subir dans toute son étendue, & à se changer totalement en esprit ardent, il est naturel de demander pourquoi il en reste dans les vins de liqueur, pourquoi la fermentation sensible s'arrête & cesse d'elle-même dans ces vins, tandis qu'ils contiennent encore une si grande quantité de matiere fermentescible : voici, je crois, la réponse satisfaisante à cette question : c'est que l'esprit ardent, quoique le produit de la fermentation, est une des substances qui s'opposent le plus efficacement à cette opération ; il suit de là que toute la liqueur fermentante produit un principe propre à faire cesser sa fermentation ; & que quand la quantité de l'esprit ardent est parvenu à un certain point, la fermentation doit diminuer, & enfin cesser totalement dans le vin, quoiqu'il contienne encore beaucoup de matiere sucrée tres-fermentescible. C'est-là, pour le faire observer ici, la vraie cause du phénomène étonnant de la cessation spontanée de la fermentation vineuse, sur-tout dans les excellens moûts qui contiennent une grande quantité de matiere sucrée ; car dans ceux

qui n'en contiennent que fort peu, l'épuisement total de cette matiere peut contribuer aussi beaucoup à faire cesser cette espece de fermentation, dont elle est l'unique sujet.

La preuve que la présence du spiritueux s'oppose à la fermentation vineuse avec la plus grande efficacité, consiste dans une expérience bien simple & bien connue, mais qui n'en est que plus démonstrative. Qu'on prenne en effet le moût le plus excellent, le plus sucré, le plus disposé à la fermentation vineuse, & qu'on y mêle à-peu-près la quantité d'eau-de-vie ou d'esprit de vin, qui se trouve dans les vins les plus forts & les plus généreux ; on verra qu'il n'excitera aucune fermentation dans ce mêlange, qu'il conservera constamment toute sa saveur sucrée, pourvu qu'on empêche la dissipation du spiritueux, & que, si on vient à en faire l'analyse au bout d'un temps quelconque, on n'en retirera exactement que la même quantité d'eau-de-vie ou d'esprit de vin qu'on y avoit mêlée, preuve certaine qu'il ne s'en sera pas formé dans ce mêlange, & que par conséquent il n'aura subi aucunement la fermentation vineuse.

Ces sortes de liqueurs, qu'on peut faire en mêlant une quantité convenable d'esprit de vin à des sucs d'excellens raisins bien mûrs, bien doux & bien sucrés, contenant les mêmes principes, & dans les mêmes proportions que les vins de liqueur, & pouvant s'éclaircir, non par la fermentation dont ils ne sont pas susceptibles, mais par des filtrations & autres expédiens, forment des liqueurs très-agréables, & qui imitent jusqu'à un certain point les vrais vins de liqueur ; elles en different néanmoins d'une maniere si sensible, qu'on ne s'y trompe point pour le peu qu'on ait le goût délicat ; & cette différence vient uniquement de ce que l'esprit de vin ne peut jamais se combiner dans ces mêlanges avec la partie sucrée & extractive, de la même maniere qu'il s'y combine dans les vins de liqueur produits par la fermentation : ces derniers sont de vrais vins, les autres ne sont que des ratafias, dans lesquels, de quelque maniere qu'on les traite, l'esprit de vin se fait toujours sentir comme esprit de vin.

Cette adhérence, cette combinaiſon de la partie ſpiritueuſe avec la partie extractive ſe manifeſte d'une maniere qui n'eſt pas moins ſenſible dans l'analyſe. L'eſprit de vin étant beaucoup plus volatil que l'eau & que tous les autres principes du vin, devroit monter dans la diſtillation à la premiere impreſſion de la chaleur, s'il étoit libre & non adhérent dans le vin ; cependant il eſt de fait que c'eſt du phlegme & non une liqueur ſpiritueuſe qui monte d'abord, quand on commence à diſtiller du vin, ſur-tout à une chaleur modérée, & l'eau-de-vie ne commence à paſſer qu'après que le vin contenu dans la cucurbite a éprouvé un degré de chaleur plus conſidérable. C'eſt aſſurément une preuve ſenſible que la partie ſpiritueuſe eſt combinée avec les autres principes moins volatils du vin, qui la retiennent & ne la laiſſent s'élever dans la diſtillation qu'après que leur connexion réciproque a été détruite par une chaleur ſuffiſante. De-là vient qu'il ſuffit de chauffer un vin quelconque juſqu'à l'ébullition, pour le dénaturer entiérement ; dès qu'on lui a fait éprouver cette chaleur, quoiqu'elle n'ait duré qu'un moment, quoiqu'on ait fait l'opération dans un vaiſſeau clos, pour ne rien perdre du ſpiritueux, ce n'eſt plus du vin, la partie ſpiritueuſe n'eſt plus liée avec les autres principes. Si l'on vient à goûter de ce vin, après l'avoir laiſſé tout-à-fait refroidir, on y diſtinguera la ſaveur de l'eau-de-vie & celle de l'extrait de vin, qui feront chacune ſéparément leur impreſſion particuliere, & d'une maniere déſagréable ſur l'organe du goût, ce qu'on ne remarque point du tout dans le même vin qui n'a pas éprouvé cette chaleur.

Mais, pour en revenir aux vins de liqueur, on ſent aiſément d'après ce que j'ai expoſé, que tout l'art de les faire conſiſte à expoſer à la fermentation vineuſe un moût qui contienne aſſez de principe ſucré, pour qu'il en reſte une quantité très-ſenſible dans le vin, après une bonne & pleine fermentation.

Dans les climats aſſez chauds, pour les eſpeces de raiſins naturellement les plus ſucrés, tels que la plûpart des muſcats, celui qu'on nomme *malvoiſie*, & autres, parviennent à une parfaite maturité, le moût de ces excellens raiſins fait naturellement un vin qui conſerve de

la liqueur ; cependant, pour donner à ces vins encore plus de force & de douceur, dans plusieurs pays on fait concentrer jusqu'à un certain point le jus des raisins dans les raisins mêmes, en les laissant exposés & rissoler en quelque sorte au soleil, jusqu'au point que l'expérience a fait connoître, avant d'en exprimer le moût ; dans d'autres, on foule ces raisins immédiatement après qu'ils sont cueillis ; mais on fait concentrer & réduire leur moût sur le feu, jusqu'à ce qu'il soit un peu syrupeux, avant de le laisser fermenter, & les vins de liqueur qui en proviennent se nomment *vins cuits*. Cette opération ne change nullement la nature du moût, parce que le degré de chaleur, qui n'excéde point celui de l'eau bouillante, ne change point la combinaison de ses principes, & ne lui enleve rien autre chose que la surabondance de l'eau de la végétation.

Quoique la plûpart des vins de liqueur les plus renommés nous viennent des pays, dont la température est favorable à la végétation des espèces de raisins les plus sucrés, tels que la Gréce, les Isles de l'Archipel, les Canaries, l'Espagne, l'Italie, & même la Provence & le Languedoc, on en peut faire cependant dans des climats plus septentrionaux, & l'on en fait en Hongrie, à Tockay, qui est à-peu-près à la même latitude que Paris, un des plus estimés & des plus recherchés : ce vin, comme la plûpart des autres, porte le nom de son pays. C'est le fameux vin de Tockay, dont *Frédéric Hoffman* a vanté les vertus médicinales. Ce vin est, à la vérité, plus sec & un peu moins sucré que ceux des pays que je viens de nommer ; ce n'est à proprement parler qu'un demi-vin de liqueur, dont la saveur est à-peu-près la même que celle d'un mélange de vin d'Espagne avec d'excellens vin vieux & non mousseux de Champagne ; mais il n'en paroît que plus fin & plus agréable à la plûpart des grands connoisseurs.

Le vin de Tockay se fait avec une espece particuliere de raisin, qui est, sans doute, le plus sucré qui puisse mûrir parfaitement en Hongrie. Dans les années favorables, qui sont celles où il fait beau pendant l'automne, on laisse ce raisin sur la vigne jusqu'au mois de Décembre, & lorsque cette saison est pluvieuse, on le

cueille & on acheve, ſuivant *Frédéric Hoffmann*, de le faire mûrir & ſécher juſqu'à un point convenable ſur des fours : ce raiſin ainſi préparé fournit un moût très-ſucré, qui par la fermentation produit le vin de Tockay.

On ne peut douter qu'il ne ſoit très-poſſible de faire du vin tout pareil dans d'autres pays du même climat que la Hongrie, où les habitans auront l'induſtrie & les attentions convenables : je ſuis aſſuré même qu'on en fait, depuis un certain tems, dans la Haute Alſace d'excellent, & qui approche beaucoup de celui de Tockay. J'ai goûté de ce vin d'Alſace, fait à l'imitation de celui d'Hongrie, & je ne doute point que les connoiſſeurs ne le trouvent auſſi bon qu'il m'a paru ; je le tiens d'un citoyen de cette Province, qui a beaucoup contribué à le perfectionner, & qui a bien voulu me communiquer les obſervations qui lui ſont particulieres ; j'en inſérerai ici les plus importantes, d'autant plus volontiers qu'elles ſont propres à compléter l'hiſtoire de la fermentation vineuſe ; qu'elles confirment & étendent la théorie de cette opération établie par les meilleurs Chymiſtes, & que je ne ferai en cela que me conformer aux intentions de l'Auteur, dont l'eſprit eſt communicatif, comme l'eſt toujours celui des citoyens eſtimables & éclairés.

Suivant le Mémoire qu'a eu la bonté de m'envoyer M. *Hoffmann*, Baillif de *Bensfeld*, à Strasbourg, avec pluſieurs bouteilles du vin de ſa façon ; il y a environ 50 ans qu'un particulier de la Haute Alſace s'eſt aviſé, au mois de Mars, de faire du vin avec des raiſins qu'il avoit conſervés juſqu'à ce temps ſur de la paille pour l'uſage de ſa table. Ce vin qui avoit de la liqueur s'eſt trouvé ſi bon & ſi agréable, que pluſieurs autres habitans de la même Province, auxquels il avoit fait part de ſon procédé, le mirent en pratique, & firent du vin pareil, avec plus ou moins de ſuccès, ſuivant les années & les attentions qu'ils y apportoient ; mais communément il s'eſt trouvé aſſez bon pour tenir lieu de vins de liqueur étrangers, enſorte que l'uſage s'en eſt établi dans cette Province, ſous le nom de *vin de paille*, & qu'on le préſente communément ſur les tables, à la fin des repas, comme un vin fin de liqueur.

M. *Hoffmann* en a fait d'abord comme les autres, c'est-à-dire, en petite quantité, & seulement pour son usage; mais considérant que cet objet pouvoit devenir important pour le commerce de sa Province, il s'est appliqué à observer, à éprouver depuis douze ans tout ce qui pouvoit contribuer à la perfection de cette espece de vin, à en faire beaucoup plus en grand; & non-seulement celui dont il m'a fait goûter, m'a paru avoir au plus haut point toutes les qualités qu'on puisse desirer dans un vin de ce genre; mais des personnes qui s'y connoissent beaucoup mieux que moi, en ont porté le même jugement.

Indépendamment des qualités, telles que la bonté & la maturité des raisins, que la Nature seule peut donner, trois circonstances essentielles doivent se réunir de la part de l'art pour obtenir un excellent vin de paille.

La premiere est le choix & la culture de la meilleure espece de raisin propre à faire ce vin.

La seconde c'est la maniere de conserver ce raisin pour lui donner son dernier degré de maturité, pour augmenter la proportion de son principe sucré, & diminuer suffisamment la quantité de son eau de végétation.

La troisieme, c'est la meilleure méthode de conduire & de gouverner la fermentation du moût qu'on retire de ces raisins.

Sur la premiere condition les Alsaciens ont commencé par choisir les especes de raisins de leur Province, qui leur ont paru les meilleurs, & ils ont trouvé qu'il en falloit réunir de deux sortes, pour imiter de plus près le vin de Tockay; mais M. *Hoffmann*, pour y ajouter une perfection de plus, s'est procuré du plant d'Hongrie, qu'il cultive avec succès, & qui lui a très-bien réussi.

A l'égard de la préparation de ce raisin, avant d'en faire le moût, c'est la maniere de le conserver en bon état pendant tout l'hiver, qui demande le plus de soin; il faut qu'il soit toujours à l'abri de la gelée, & quand on le tient pour cela dans des endroits fermés, l'humidité qui s'en évapore abondamment, sur-tout lorsqu'il y en a une assez grande quantité, ne pouvant se dissiper, le fait moisir & pourrir. M. *Hoffmann* a remedié très-bien à cet inconvénient par le moyen d'un poële

qui lui procure toujours la température & la ſécheresse convenables. Il a observé que, pour la parfaite réussite, il faut que ce raisin ait perdu, avant qu'on en tire le moût, presque les trois quarts de son poids. Lorsqu'il est question de le fouler, il en sépare les rafles, qui étant très-séches boiroient une partie du jus; & même, comme ce dernier est fort épais, il y ajoute une vingtieme partie de vin ordinaire de l'année précédente. Après un foulage très-exact, il laisse le tout en repos pendant vingt-quatre heures, le porte ensuite au pressoir; le moût qui en sort est très-sucré, comme on l'imagine bien, & presque aussi épais qu'un syrop ou miel liquide.

Il ne s'agit plus ensuite que de bien conduire la fermentation de ce moût, ce qui est la troisieme circonstance nécessaire à la réussite du vin de paille. La fermentation n'y devient sensible que du huitieme au quinzieme jour, & l'Auteur a fait à ce sujet une observation importante; c'est que cette fermentation est très-lente, très-longue, & dure pendant huit ou dix mois. Suivant sa remarque, quand elle est trop forte, & qu'elle dure moins long-temps, c'est un mauvais signe & le vin en est beaucoup moins bon; ce qui prouve bien, pour le faire observer ici, que la fermentation doit être gouvernée tout différemment, suivant la nature des moûts auxquels on a affaire; il paroît même que la fermentation insensible qui succéde à la premiere dans ce vin, comme dans tous les autres, & qui tend à la perfection du vin, est aussi dans celui-ci d'une longueur extraordinaire, & se prolonge dans l'espace de cinq années & plus; c'est ce qui résulte du moins de la maniere dont M. *Hoffmann* gouverne son vin après la fermentation sensible, & des phénomènes qu'il présente. Il ne tire ce vin de dessus sa premiere lie grossiere qu'au bout d'un an. *Il n'est point clair alors*, dit M. Hoffmann, *& je serois bien fâché qu'il le fût, ce seroit un vin manqué.* Il le transvase ainsi pendant quatre ans, sans s'inquiéter de l'éclaircir; & si le vin a réussi, il commence à s'éclaircir de lui-même à la fin de la quatrieme année: à la cinquieme il est potable, & se conserve ainsi, tant qu'on veut, en augmentant toujours de bonté;

l'Auteur avertit qu'il faut bien se donner de garde de le tirer en bouteilles plutôt que la cinquieme année, & qu'avant de l'y mettre on doit le coller à l'ordinaire avec la colle de poisson. J'ai, comme je l'ai dit, de ce vin de paille fait avec toutes ces attentions par M. *Hoffmann*: sans compter qu'il est d'une finesse & d'une bonté très-peu communes, il n'est pas possible de voir une liqueur d'un coup-d'œil plus flatteur, par la vivacité & le brillant de sa limpidité.

L'explication de tous ces curieux phénomènes peut se déduire si facilement & si naturellement de la théorie que j'ai exposée à l'article fermentation & dans celui-ci, qu'il est inutile de s'y arrêter. Je me contenterai de faire observer qu'il est probable qu'on pourroit simplifier & abréger la plus embarassante des opérations du vin de paille, je veux dire la conservation du raisin pendant tout l'hyver.

Il est bien vrai que les raisins, de même qu'un grand nombre d'autres fruits, après avoir acquis toute la maturité à laquelle ils peuvent parvenir sur les arbres, peuvent en acquérir un nouveau degré, & même extrêmement sensible dans certains fruits, comme ceux qu'on nomme *fruits d'hyver*, quand après avoir été cueillis on les conserve pendant un certain tems dans un endroit sec, & à l'abri de la gelée: il est vrai aussi que l'effet de cette seconde maturation, est d'augmenter considérablement la proportion du principe sucré de ces fruits par rapport à leur principe acide ou extractif, & qu'ils en deviennent par conséquent infiniment mieux disposés à une bonne fermentation spiritueuse. Je ne doute point non plus que la matiere sucrée qui se forme ainsi par l'effet de la maturation dans les fruits, ne soit mieux combinée avec leurs autres principes prochains, que le sucre qu'on ajouteroit à leur moût pour tenir lieu de celui que la parfaite maturation n'a pu leur donner, & ainsi il est très-certain qu'il faut procurer ce dernier degré de maturité par tous les moyens possibles aux raisins dont on veut faire du vin de liqueur. Mais le tems nécessaire pour cette derniere maturation a ses limites, & differe beaucoup pour chaque espece de fruits. Il est très-long pour les pommes & pour certaines poires d'hyver; mais

il m'a paru par le peu d'obſervations que j'ai faites à ce ſujet, qu'il l'eſt bien moins pour les fruits beaucoup moins durs, beaucoup plus ſucculens, & en particulier pour les raiſins.

Il eſt bon d'obſerver auſſi que quand les fruits ſucculens quelconques ſont parvenus à leur dernier degré de maturité, ils commencent à dégénérer, & à tendre à la pourriture, & qu'ils l'éprouvent en effet, à moins que dès qu'ils ont atteint à cette plus grande maturité, on ne ſaiſiſſe ce tems pour les deſſécher juſqu'au point que par le défaut d'eau ou de liquidité, ils ſoient garantis de toute eſpece de mouvement fermentatif.

Cette altération des fruits après leur maturité eſt plus ou moins ſenſible & prompte, ſuivant les eſpèces de fruits; elle l'eſt moins dans les raiſins que dans beaucoup d'autres, parce que comme ils tranſpirent beaucoup & facilement dans les endroits tempérés & ſecs où on les conſerve, ils ſe deſſéchent naturellement après leur entière maturation, & juſqu'au point même que ſuivant M. *Hoffmann*, au mois de Mars, les raiſins dont il veut faire le vin de paille, à leur couleur près qu'ils ont conſervée, ſont preſque auſſi vuides & auſſi ſecs que les raiſins de caiſſe, & qu'il eſt comme on l'a vu, obligé d'y ajouter du vin, pour en délayer & exprimer le ſuc.

Par cette déſiccation les raiſins deviennent, à la vérité, encore plus ſucrés, & par conſéquent plus propres à faire un bon vin de liqueur; mais il faut obſerver qu'après la parfaite maturation, la quantité de matière ſucrée n'augmente point réellement dans les raiſins, & qu'elle ne fait que ſe concentrer par l'évaporation de l'eau de végétation.

Il me ſemble d'après toutes ces obſervations, qu'on pourroit ſe diſpenſer de conſerver pendant tout l'hyver les raiſins deſtinés à faire du vin de liqueur dans nos climats. Il ſuffiroit de garder ces fruits juſqu'à ce qu'on s'apperçut qu'ils ne gagnent plus rien du côté de la maturité; & autant que j'ai pu le remarquer ſur des raiſins que l'on conſerve ainſi, le tems de leur dernière maturation après qu'ils ont été cueillis, ne paſſe guère vingt cinq ou trente jours; en les preſſant alors & fai-

ſant fermenter leur moût, ils produiroient certainement un excellent vin. Le moût en étant beaucoup plus aqueux que celui des raiſins gardés pendant ſix mois; il eſt certain que le vin qui en réſulteroit ne réuniroit pas le corps, la vigueur & la douceur qu'on deſire & qu'on trouve dans les vins de liqueur; mais ces qualités provenant uniquement de l'excès de la quantité de matière ſucrée ſur la partie aqueuſe du moût, il ſemble qu'il ſeroit bien facile de procurer aux vins faits de cette manière autant de liqueur qu'on voudroit, ſoit en faiſant réduire leur moût par l'évaporation ſur le feu, comme pour les vins cuits, ſoit, ce qui ſeroit encore plus ſimple & peut-être meilleur, en y ajoutant aſſez de ſucre pour lui donner la même ſaveur & la même conſiſtance qu'a le moût des raiſins conſervés pendant ſix mois, & il n'en faudroit probablement pas une grande quantité pour cela.

Les caractères ſpécifiques des vins dépendent, comme je l'ai dit de leur partie extractive, & cette addition de ſucre n'y occaſionnant aucun changement, les vins n'en conſerveroient pas moins leurs qualités diſtinctives, & l'on éviteroit par ce moyen l'embarras, les frais & même le déchet inévitable dans une conſervation de ſix mois; car quelque attention qu'on y apporte, il y a toujours pendant ce long eſpace de tems une quantité aſſez conſidérable de grains qui ſe pourriſſent, qu'il faut ſoigneuſement enlever, parce qu'ils occaſionneroient la pourriture des autres, ce qui, ſans compter la peine & les ſoins, occaſionne néceſſairement une aſſez grande perte.

Au ſurplus, n'ayant fait aucune épreuve de cette méthode, je ne puis abſolument en garantir le ſuccès; mais comme elle eſt facile, peu couteuſe & qu'elle promet beaucoup, je crois qu'elle mérite qu'on en faſſe l'eſſai: j'en augure d'autant mieux que probablement ce ſeroit en même-tems le meilleur moyen de conſerver à ces vins de liqueur, les caractères propres de leurs raiſins, car ſi quelqu'un des principes de ces fruits éprouve de l'altération par le deſſéchement, c'eſt aſſurément leur partie extractive: on peut s'en convaincre par les qualités des raiſins de caiſſe, dans leſquels

on ne reconnoît presque plus la saveur propre de chaque espèce de raisin, mais seulement celle de la partie sucrée qui se sépare même des autres principes & se crystallise dans l'intérieur & à la surface des grains. Aussi le vin qu'il est très-possible de faire avec ces raisins de caisse, en leur rendant la quantité d'eau qui leur manque & qui est nécessaire à la fermentation, quoique fort bon, n'a ni l'odeur ni la saveur propre des raisins dont il provient; j'en ai été convaincu en goûtant cette espèce de vin qui avoit été fait par M. *Baumé* avec beaucoup de soin, & avec toute l'intelligence dont cet habile Chymiste a donné tant de preuves.

J'ajouterai ici quelques considérations sur les différens degrés de la fermentation vineuse & sur les altérations que le vin est sujet à en recevoir. Dans la méthode ordinaire de faire les vins de raisin & autres, je crois, comme je l'ai déjà fait remarquer, qu'on doit distinguer deux tems dans la fermentation; le premier est celui pendant lequel durent les phénomènes sensibles dont j'ai déjà parlé; c'est pendant ce tems que se fait le fort du travail, ou que fermentent le plus grand nombre des parties fermentescibles. Après ce premier effort de la fermentation, ces phénomènes diminuent sensiblement, à cause de la présence de l'esprit ardent, & il est bien essentiel d'en favoriser à propos la cessation, sur-tout dans les vins secs. La liqueur devient donc alors tranquille, il n'y paroit plus de mouvement fermentatif; les parties hétérogènes qui étoient suspendues dans le vin par ce mouvement, & qui le troubloient, se séparent, forment un premier dépôt qu'on nomme la *lie*, & le vin devient clair. Mais quoiqu'alors le vin soit réputé fait, & que la fermentation soit finie en apparence, elle ne l'est cependant pas réellement, & ne doit pas l'être entiérement, si l'on veut avoir un vin bon & généreux. Il reste dans ce vin nouveau, quand il est de bonne qualité & bien fait, une certaine quantité de parties qui n'ont point eu le tems de fermenter avec les premières, & qui subissent après coup la fermentation, mais d'une manière lente, successive & incapable par cette raison d'occasionner des phénomènes bien sensibles de fermentation comme les

premières

premières. La fermentation ſe continue donc encore dans le vin, pendant un tems plus ou moins long, quoique d'une manière inſenſible, & c'eſt-là la ſeconde période de la fermentation ſpiritueuſe; je la nomme *fermentation inſenſible*.

On conçoit facilement que l'effet de cette fermentation inſenſible, eſt d'augmenter peu-à-peu la quantité de ſpiritueux dans le vin; mais elle en a encore un autre qui n'eſt pas moins avantageux; c'eſt de ſéparer du vin une matière ſaline, acide & terreuſe, qu'on nomme le *tartre*; cette matière forme donc un ſecond dépôt dans le vin, & s'attache aux parois des vaiſſeaux dans leſquels on le conſerve. Comme la ſaveur du tartre eſt dure & déſagréable, il eſt évident que le vin, qui par l'effet de la fermentation inſenſible, a gagné du ſpiritueux, & s'eſt débarraſſé de la plus grande partie de ſon tartre, doit être infiniment meilleur & plus agréable, & c'eſt à cela qu'eſt due principalement la ſupériorité reconnue de tout le monde, qu'a le vin vieux ſur le vin nouveau. La plus exacte combinaiſon du ſpiritueux avec les autres principes du vin, y contribue probablement auſſi beaucoup.

Mais ſi la fermentation inſenſible, mûrit, améliore & perfectionne le vin, ce n'eſt qu'autant que la fermentation ſenſible a été faite réguliérement, & qu'elle a été arrêtée à propos. Il eſt bien certain que ſi on ne lui a pas donné le tems de parcourir en entier ſa première période; comme alors il reſtera dans le vin une bien plus grande quantité de parties qui n'auront pas encore ſubi la fermentation, ces parties venant à fermenter après coup dans les bouteilles ou autres vaiſſeaux clos, dans leſquels on conſerve le vin, occaſionneront des phénomènes de fermentation d'autant plus ſenſibles, que la première fermentation aura été interceptée plutôt. Auſſi il arrive toujours que ces vins ſe troublent, bouillonnent dans les bouteilles, & en font même caſſer un grand nombre, à cauſe de la grande quantité de gas & des vapeurs qui ſe dégagent pendant la fermentation. On a un exemple de ces effets dans les vins qu'on nomme *mouſſeux*, tels que le vin blanc de Champagne & autres de cette eſpèce.

On intercepte, ou même on ſupprime à deſſein la fermentation ſenſible de ces vins, pour leur donner cette qualité mouſſeuſe ; tout le monde ſait que ces vins font ſauter avec bruit les bouchons de leurs bouteilles, qu'ils ſont pétillans & ſe réduiſent tout en mouſſe blanche quand on les verſe dans les verres, & qu'enfin ils ont une ſaveur infiniment plus vive & plus piquante que celle des vins non mouſſeux. Or, cette qualité mouſſeuſe de ces vins, & tous les effets qui en dépendent, ne ſont dûs qu'à une quantité conſidérable de gas qui s'eſt dégagé pendant l'eſpèce de fermentation ſuffoquée qu'ils ont ſubie dans les vaiſſeaux clos ; ce gas n'ayant pu ſe diſſiper à meſure qu'il ſe dégageoit, & s'étant interpoſé ſucceſſivement entre toutes les parties du vin, y eſt à demi combiné & adhérent, à-peu-près comme il l'eſt dans les eaux minérales qu'on nomme ſpiritueuſes, auſſi produit-il exactement les mêmes effets, & quand il eſt totalement dégagé de ces ſortes de vins, non-ſeulement ils ne ſont plus mouſſeux, mais encore leur ſaveur, d'abord ſi vive & ſi piquante, devient beaucoup plus douce ; & même preſque fade.

Telles ſont les qualités qu'acquiert le vin avec le tems, quand ſa première fermentation ſenſible n'a pas eu lieu, ou qu'elle n'a pas duré aſſez long-tems. Ces qualités ne ſont point mauvaiſes à certains égards, puiſqu'on les donne exprès à pluſieurs eſpèces de vins ; mais elles ne ſervent qu'à ſatisfaire le goût & le caprice de certaines gens, elles ne doivent point être celles d'un bon vin deſtiné à être bu habituellement. Ce dernier doit avoir ſubi d'abord une fermentation ſenſible, aſſez complette pour que la ſuite de cette fermentation, qui ſe fait avec le tems dans les vaiſſeaux clos, ſoit inſenſible, ou du moins ne ſoit qu'infiniment peu ſenſible.

Mais ſi le vin qui n'a pas aſſez fermenté d'abord, eſt ſujet aux accidens dont nous venons de parler, celui dont la première fermentation a été pouſſée trop loin, en éprouve encore de bien plus fâcheux. Toute liqueur fermenteſcible eſt, par ſa nature, dans un mouvement fermentatif, plus ou moins fort, ſuivant les circonſtances, mais continuel, depuis le premier inſtant de la

fermentation ſpiritueuſe, juſqu'à la putréfaction la plus entière. Il ſuit de-là que dès que la fermentation ſpiritueuſe eſt parfaitement finie, & même quelquefois avant, le vin commence à ſubir la fermentation acide; cette ſeconde fermentation eſt très-lente & inſenſible, quand le vin eſt dans des vaiſſeaux bien clos, & dans un lieu bien frais; mais elle ſe fait ſans interruption, & gagne peu-à-peu, en ſorte qu'après un certain tems, le vin au lieu de s'être amélioré, ſe trouve à la fin tourné à l'aigre, & ce mal eſt ſans remede, parce que la fermentation peut bien avancer, mais jamais rétrograder. Auſſi les Marchands de vin qui ont des vins qui tournent à l'aigre, ſont-ils dans le plus grand embarras, ils y ajoutent différentes drogues pour maſquer & abſorber cette aigreur; les alkalis & les terres abſorbantes peuvent produire cet effet: mais ces matières ont l'inconvénient de donner au vin une couleur ſombre, verdâtre, & une ſaveur, qui ſans être aigre, n'en eſt pas plus agréable; d'ailleurs les terres calcaires en accélerent conſidérablement le dépériſſement total, & le font tomber dans une eſpèce de putréfaction. Les chaux de plomb ayant la propriété de former avec l'acide du vinaigre, un ſel d'une ſaveur ſucrée aſſez agréable, qui n'altére en rien la couleur du vin, & qui d'ailleurs a la propriété d'arrêter la fermentation & la putréfaction, ſeroient très-propres à remédier à l'aigreur du vin, ſi le plomb & tout ce qui en provient, n'étoient pas des drogues pernicieuſes qui occaſionnent immanquablement les coliques les plus terribles, & la mort même à ceux qui ont le malheur d'en prendre intérieurement. Il n'eſt pas croyable qu'aucun Marchand de vin, connoiſſant tout le mal que peuvent faire de pareilles drogues, ſoit capable de les employer, par l'appât du gain; mais s'il y en avoit de tels, on ne pourroit les traiter autrement que comme des empoiſonneurs publics.

On reconnoît que le vin eſt altéré par la litharge & autres chaux de plomb, en en faiſant évaporer quelques pintes juſqu'à ſiccité, & fondant enſuite le réſidu dans un creuſet, on retrouve dans ce cas un petit culot de plomb réduit au fond du creuſet après la fonte. Mais une épreuve plus facile & plus prompte, c'eſt de verſer

dans le vin un peu de foie de soufre en liqueur : si le précipité que ce foie de soufre occasionne toujours, est blanc, ou n'est coloré que par le vin, c'est une marque que ce vin n'est point altéré par le plomb : si au contraire ce même précipité est sombre, brun ou noirâtre, c'est une preuve qu'il en contient.

Les seules substances qui puissent donc, non pas absorber & détruire, mais masquer un peu & rendre supportable l'aigreur du vin sans aucun inconvénient, ce sont le sucre, le miel, & autres matières alimenteuses sucrées ; mais elles ne peuvent réussir qu'autant que le vin n'est encore que fort peu acide, & qu'on n'est obligé que d'en mettre une quantité infiniment petite : autrement le vin auroit une saveur aigre douce, qui ne seroit point du tout agréable. Je ne serois néanmoins point du tout surpris qu'on pût remédier parfaitement bien à l'aigreur, à la pousse, & en général à toutes les mauvaises qualités que le vin est sujet à contracter avec le tems, si après une addition convenable de sucre, on y renouvelloit la fermentation spiritueuse, il seroit possible en effet, que, quoiqu'à la rigueur, cette fermentation ne puisse retourner sur ses pas, l'addition d'une nouvelle quantité de matière fermentescible venant à fermenter dans ces vins altérés, & le spiritueux qui proviendroit de cette nouvelle fermentation, se combinant avec l'acide développé dans le vin tourné, ne le masquât, de manière qu'il ne fut plus sensible. Ce sont-là des épreuves qui méritent assurément d'être tentées ; mais si elles produisoient l'effet desiré ; ce seroit-là sans contredit, le meilleur de tous les moyens de remédier à la pousse & l'aigreur du vin.

Mais si cette ressource ne réussit point, il résulte de tout ce que je viens de dire sur le vin qui tourne à l'aigre, que quand cet accident arrive, il n'y a aucun bon moyen d'y remédier, & que le seul expédient qu'il y ait de s'en débarrasser, c'est de le vendre au Vinaigrier, comme le font tous les honnêtes Marchands de vin. Il est bon d'observer au reste que la première fermentation sensible poussée trop loin, n'est pas la seule cause qui fasse tourner le vin à l'aigre : la chaleur & la communication avec l'air sont encore très-capables de produire

le même effet. Ainſi du vin qui ſe ſeroit conſervé fort long-tems en bon état, s'il eût toujours été gardé dans des endroits très-frais, s'aigrit quelquefois très-promptement pour avoir ſéjourné, ſur-tout pendant l'été, dans une mauvaiſe cave, ou avoir été dans des vaiſſeaux en vuidange ou mal bouchés ; & même comme les meilleures caves ont pendant tout l'hiver un degré de chaleur fort ſupérieur à celui de l'atmoſphère, il ſeroit très à propos, quand on veut conſerver du vin très-fait & diſpoſé à s'aigrir, de le tirer de la cave au commencement de l'hiver, & de le laiſſer plutôt expoſé au froid pendant toute cette ſaiſon.

Le vin eſt encore ſujet à éprouver pluſieurs autres altérations, comme de devenir filant & mucilagineux, ce qu'on appelle *tourner à la graiſſe*, *&c.* par l'effet de la ſuite de ſon mouvement fermentatif continué. Mais nous ne pouvons ſuivre tous ces détails dans un ouvrage de la nature de celle-ci ; d'ailleurs la fermentation ſpiritueuſe & ſes ſuites demandent encore de très-grandes recherches pour être bien connues, & j'avoue que n'ayant point fait d'expériences ſur ces altérations différentes auxquelles le vin eſt ſujet, je ne pourrois rien dire ici que par conjecture ſur ces objets. Mais nous avons lieu d'eſpérer, que les recherches convenables ſeront faites d'une manière ſatisfaiſante par la ſuite ; car pluſieurs Académies ſentant toute l'importance de cet objet, propoſent ſucceſſivement des ſujets de prix qui y ſont relatifs. Tout ce que nous pouvons donc dire pour le préſent, c'eſt que les principes fondamentaux, deſquels les connoiſſances quelconques qu'on peut deſirer d'acquerir ſur cette matière, ne ſont que des conſéquences, ſe trouveront, en déterminant à quel degré de chaleur, & pendant combien de tems la première fermentation ſenſible du moût doit ſe faire, pour obtenir le vin le plus ſpiritueux & de la meilleure garde. J'avoue que cet objet eſt des plus vaſtes & des plus difficiles à bien connoître d'une manière générale, attendu que ces choſes ſont variables & doivent différer, peut-être même beaucoup plus qu'on ne le pourroit croire, ſuivant la nature du moût, laquelle varie elle-même preſque à l'infini, à raiſon de la différence des pays & des

années. L'expérience & l'obſervation continuelles des Vignerons, leur ont déjà ſans doute appris bien des choſes ſur ce point; mais combien nous en reſte-t-il encore à déterminer qui ſont hors de la portée de ces bons habitans de la campagne, & même de la plûpart des propriétaires des grands vignobles?

Les vins quelconques, ſoumis à la diſtillation à un degré de chaleur qui n'excéde point celui de l'eau bouillante, ne fourniſſent d'autres principes que leur gas, s'ils en contiennent, leur phlegme, leur partie ſpiritueuſe & une petite portion de l'acide & de l'huile les plus volatils, & ſi l'on ceſſe la diſtillation après qu'ils ne fourniſſent plus d'*eau-de-vie*, le réſidu de cette diſtillation n'eſt plus qu'un mêlange des autres principes qui conſtituoient le vin.

Ces réſidus ſont différens, ſuivant l'eſpèce des vins dont ils proviennent. Ceux des vins ordinaires ou ſecs, ſont acides, acerbes, colorés d'un rouge altéré, ſi le vin étoit rouge. Ce que le vin pouvoit contenir de lie & de tartre s'y trouve auſſi confondu avec la partie extractive acide. Les réſidus des vins de liqueur, outre ces principes, contiennent encore toute la matière ſucrée qui n'a pas fermenté dans ces vins, & qui leur donne leur caractère de vins de liqueur. Il en eſt de même des réſidus des *vins mutés*, dont la fermentation a été arrêtée par l'eſprit de ſoufre pour empêcher en tout ou en partie leur principe ſucré de ſe changer en eſprit ardent; des *vins bourrus*, tels que celui d'Arbois, dont la fermentation a été ſuffoquée avant que toute leur partie ſucrée y ait été employée, & qui par cette raiſon ſont en-même-tems ſucrés, & pleins de gas qui les rend très-mouſſeux; des cidres nouveaux tant qu'ils conſervent une partie de leur douceur, & avant que ce qui leur reſte de principe ſucré, ait été dénaturé avec le tems par l'effet de la fermentation lente ou inſenſible. On retrouve dans les réſidus de la diſtillation de tous ces vins ou liqueurs vineuſes la même quantité de matière ſucrée qu'ils contenoient au moment où l'on a fait l'analyſe: car cette matière ne monte & ne s'altere point au dégré de chaleur qui n'excéde point celui de l'eau bouillante; enſorte qu'après avoir été ainſi ſéparée de

la partie ſpiritueuſe, elle ſeroit propre à ſubir elle-même la fermentation vineuſe, comme ſi elle n'avoit jamais fait partie du vin. Mais malgré la douceur de cette matière dans ces réſidus de vins diſtillés, l'acerbe & l'acide s'y font toujours ſentir d'une manière très-déſagréable, parce que la connexion de ces différens principes a été détruite; & que même la partie extractive du vin a été altérée par la chaleur de la diſtillation; de-là vient que le vin ainſi une fois décompoſé ne peut plus ſe régénérer en recombinant avec ſon réſidu, l'eau-de-vin, le phlegme & les autres parties qui en ont été ſéparées, & au contraire ſi l'on fait évaporer juſqu'en conſiſtance d'extrait le réſidu du vin, & qu'on y applique de l'eſprit de vin, ce dernier occaſionne une plus parfaite ſéparation du *tartre* qui y étoit contenu, ſuivant l'obſervation qui en a été faite par M. *Rouelle*.

Les lies qui, comme on l'a vu, ſont les ſédimens qui troublent le vin pendant ſa fermentation, & qui ſe dépoſent avec le tems par la ceſſation ou diminution du mouvement fermentatif, & par l'effet du ſpiritueux qui ſe produit dans le vin, ſont un mêlange d'une portion de matière mucilagineuſe, de tartre, d'une terre très-fine & très-atténuée, & d'une partie de la matière colorante réſineuſe. Quand elles ſont bien raſſemblées, elles ſont épaiſſes & tremblantes comme de la gelée. Leur liquidité eſt due à une certaine quantité de vin qui les humecte, & qu'on en peut ſéparer par la preſſe; on en peut tirer auſſi du vinaigre ou de l'eau-de-vie, en les ſoumettant aux opérations convénables. Suivant M. *Rouelle*, qui a examiné avec beaucoup de ſoin & d'exactitude tous les produits de la fermentation vineuſe, les lies provenant des vins qui n'ont point été éclaircis par des colles animales, après qu'on leur a enlevé ce qu'elles contiennent de ſpiritueux, ne fourniſſent que du phlegme à une chaleur qui n'excéde point celle de l'eau bouillante; à une chaleur ſupérieure, on en tire un acide huileux *fluor*, mêlé d'un peu d'alkali volatil; puis de l'alkali volatil en liqueur; du même ſel en forme concrete, accompagné d'huile empyreumatique; elles laiſſent un charbon qui contient de l'alkali fixe, une terre végétale, comme tous les autres charbons prove-

nans des végétaux; M. *Rouelle* a découvert aussi dans les lies une quantité sensible de *tartre vitriolé*.

Comme les lies, le tartre & en général tous les résidus du vin, fournissent des cendres riches en alkali fixe; un des principaux usages qu'on fait des lies épuisées du vin ou d'eau-de-vie, est de les sécher & de les brûler. Ces lies séchées se nomment *gravelle*, & les cendres qui proviennent de leur combustion, *cendres gravelées*. L'alkali fixe qu'elles contiennent est assez pur, sauf la portion de tartre vitriolé que M. *Rouelle* y a trouvée, les cendres gravelées sont d'un assez grand usage dans plusieurs arts, & particuliérement dans la *teinture*, pour les opérations où l'action de l'alkali fixe est nécessaire.

A l'égard des usages du vin, tout le monde sait que cette liqueur est de toutes celles qui peuvent servir de boisson habituelle alimenteuse, celle que les hommes de tous les tems & de tous les pays, ont toujours trouvée la plus agréable, & à laquelle ils donnent constamment la préférence sur les autres boissons quelconques. On peut dire en général que celle-ci est bonne & salutaire, quand elle est prise sobrement & en petite quantité, & qu'au contraire elle est nuisible & pernicieuse, quand on en use habituellement, en grande quantité & avec excès: le vin est alors un vrai poison lent, d'autant plus dangereux qu'il est plus agréable, & qu'il est presque sans exemple qu'un amateur de vin qui en a contracté l'habitude, s'en soit jamais corrigé.

Mais si l'on observe avec plus de détail les effets que produit le vin sur les hommes en général, on verra qu'il y a à cet égard de très-grandes différences qui dépendent de celles de leurs constitutions & de leurs tempéramens. Il y en a qui en boivent habituellement, même de pur & en quantité assez grande, sans en ressentir d'incommodité sensible, & sans que cela leur occasionne par la suite aucune maladie, ou paroisse abréger leurs jours; mais beaucoup d'autres aussi détruisent entiérement, leur santé & abregent leur vie, par l'usage habituel d'une quantité de vin moindre, & même mêlé avec de l'eau. Quoiqu'il soit toujours très-prudent, & beaucoup plus sûr pour tout le monde, de n'en prendre que fort

peu à ſon ordinaire, cela devient indiſpenſablement néceſſaire à ceux dont le tempérament ne ſe prête point naturellement à cette boiſſon.

Comme les mauvais effets & les maladies qu'occaſionne un trop grand uſage du vin, viennent par degrés, & ſont inſenſibles, quelquefois même pendant bien des années, beaucoup de perſonnes & ſur-tout des hommes, quoique d'ailleurs aſſez ſobres & aſſez attentifs à leur ſanté, ſont tous les jours trompés ſur cet article, prennent habituellement plus de vin qu'il ne leur en faut, eu égard à leur tempérament, & ruinent peu-à-peu leur ſanté ſans s'en appercevoir. Il eſt donc important d'indiquer les ſignes auxquels on peut reconnoître que le vin eſt contraire, ou devient contraire à ceux qui en uſent, afin qu'ils puiſſent ſe tenir en garde.

On peut être aſſuré que cette liqueur eſt capable de nuire, lorſqu'après en avoir pris une quantité médiocre, l'haleine prend une odeur vineuſe, lorſqu'il occaſionne quelques rapports aigres, de légeres douleurs de tête; lorſque pris en quantité un peu plus grande qu'à l'ordinaire, il procure des étourdiſſemens, des nauſées & l'ivreſſe; enfin lorſque cette ivreſſe eſt ſombre, chagrine, querelleuſe, & portée à la colere ou à la fureur. Malheur à quiconque le vin fait ces effets, & qui, malgré cela, contracte l'habitude d'en boire une certaine quantité, & y perſiſte, ainſi que cela n'eſt que trop ordinaire, car cette habitude eſt très-forte. Ces hommes imprudens & infortunés ne manquent jamais de périr miſérablement en langueur & d'une mort prématurée, c'eſt-à-dire, vers l'âge de cinquante & quelques années. Leur maladie la plus ordinaire eſt des obſtructions dans le foie, dans les glandes du méſentere, & dans d'autres viſceres du bas-ventre; ces obſtructions occaſionnent preſque toujours une hydropiſie incurable.

Ceux qui digerent bien le vin, n'éprouvent point, ou du moins n'éprouvent que d'une manière bien moins ſenſible, les ſymptômes dont nous venons de parler; leur ivreſſe eſt ſpirituelle, babillarde & joyeuſe: il eſt rare qu'ils périſſent par les obſtructions & l'hydropiſie dont nous venons de parler; mais malgré cela le vin eſt d'autant plus dangereux pour eux, que n'en éprouvant

que des effets bons & agréables en apparence, ils sont encore plus sujets que les autres à s'y livrer & à contracter l'habitude d'en boire trop : les buveurs de cette seconde espèce vivent ordinairement un peu plus longtems que ceux de la première ; mais il est extrêmement rare que leur tempérament ne commence à s'altérer avant l'âge de soixante ans ; & le partage de leur vieillesse, lorsqu'ils y parviennent, est une goutte cruelle, ou la paralysie, la stupidité, l'imbécillité, & souvent tous ces maux accumulés ensemble. Il bien évident d'ailleurs, sans qu'il soit besoin d'y insister, que l'usage de l'eau-de-vie, des ratafias, & autres liqueurs spiritueuses, est encore infiniment plus pernicieux & plus meurtrier que celui du vin même.

On se sert du vin en médecine, en qualité d'excipient dans la composition d'un assez grand nombre de médicamens tant internes qu'externes. Cette liqueur étant composée d'esprit ardent, d'eau, de matière savonneuse extractive, & d'acide tartareux, est très-propre à extraire en même-tems presque tous les principes prochains, & par conséquent aussi presque toutes les parties médicamenteuses des végétaux. On fait par cette raison plusieurs extraits avec le vin, & l'on peut même regarder ces extraits comme plus complets que ceux qui sont faits par l'eau : mais les Médecins qui les ordonnent doivent se ressouvenir que ces extraits contiennent, avec les principes du végétal, la partie extractive même du vin, c'est-à-dire, tous les principes de ce mixte, à l'exception de son esprit ardent, lequel est trop volatil pour demeurer dans un extrait.

Comme le vin peut se conserver pendant un assez long-tems sans altération, lorsqu'il est bon, on tient dans les Pharmacies différens vins médicamentaux, prescrits dans les Dispensaires : tels que les vins astringent, anti-scorbutique, fébrifuge de kinkina, d'absinte, le vin calibé, &c. Il y a des cas où le vin étant indiqué dans plusieurs maladies chroniques, comme tonique, fortifiant, cordial & excitant, les Médecins préferent de l'employer plutôt que l'eau, comme excipient ; ils prescrivent alors de faire infuser dans le vin les purgatifs,

les apéritifs & autres médicamens propres à remplir leurs vues.

VINAIGRE. Le vinaigre eſt un acide végétal, ſpiritueux, qui eſt produit par le ſecond degré de la fermentation, ou par celle qui ſuccede à la fermentation ſpiritueuſe, & qu'on nomme par cette raiſon, *fermentation acide* ou *acéteuſe*.

Il ſuit de cette définition, qu'il n'y a que le vin, ou les liqueurs vineuſes qui puiſſent ſe transformer en vrai vinaigre. Toute liqueur qui a ſubi complettement la fermentation ſpiritueuſe, ſe porte d'elle-même, & néceſſairement à la fermentation acide; ainſi il n'y a point de vin de quelque nature qu'il ſoit, qui ne tende continuellement à devenir vinaigre, & qui ne le devienne en effet, au bout d'un tems plus ou moins long, ſuivant les circonſtances; à moins qu'on ne l'en empêche par les moyens qui s'oppoſent à toute fermentation en général. On peut donc faire du vinaigre, & on en fait en effet, non-ſeulement avec le vin de raiſin, mais encore avec le cidre, la bierre, en un mot avec tous les autres vins: mais comme le vinaigre de vin de raiſin l'emporte de beaucoup ſur tous les autres, ce ſera celui-là que nous choiſirons pour exemple.

Comme le vinaigre eſt le produit d'une fermentation, la manière de le faire, ou de conduire cette fermentation, contribue infiniment à ſa qualité. Le vin qu'on deſtine à être transformé en vinaigre, & que les Vinaigriers achetent pour cela, eſt ordinairement à moitié gâté & tournant déjà à l'aigre, ce qui fait croire à bien des perſonnes que de tel vin eſt le meilleur pour faire le vinaigre; mais c'eſt une erreur, car il eſt conſtant au contraire que le vin le meilleur, le plus généreux & le plus ſpiritueux, eſt toujours celui qui produit le plus fort vinaigre, & que plus on peut retenir les eſprits du vin pendant la fermentation acéteuſe, & plus le vinaigre qu'on obtient a de qualité. *Beccher* dit dans ſa *Phyſique Souterraine*, livre 1 ſect. 5, chap. 2, qu'il a fait digérer du vin pour le convertir en vinaigre dans une bouteille ſcellée hermétiquement; qu'à la vérité ce vin a été plus long-tems qu'à l'ordinaire, c'eſt-à-dire, qu'avec le concours de l'air, à ſe convertir en vinaigre;

mais que ce vinaigre étoit auſſi beaucoup plus fort : & M. *Cartheuſer* aſſure qu'on pouvoit augmenter beaucoup la force du vinaigre, en introduiſant dans le vin une certaine quantité d'eau-de-vie, avant de lui faire ſubir la fermentation acide. Mais quoiqu'il ſoit vrai qu'il faille de bon vin pour faire de bon vinaigre, cependant comme le vinaigre a une moindre valeur dans le commerce que le bon vin, ce n'eſt, comme nous l'avons dit, que du vin tourné, & qui n'eſt plus vendable comme vin, qu'on emploie communément pour le vinaigre.

Les Vinaigriers ont différentes pratiques pour faire leur vinaigre, & le public croit même qu'ils ont pour cela un ſecret particulier, qu'il nomme le *ſecret des Vinaigriers* : cependant il paroît certain qu'il ne s'agit pour faire de très-bon vinaigre, que d'employer de bon vin, & de faire procéder la fermentation acide de la manière la plus avantageuſe : de même que pour faire de bon vin, le point eſſentiel eſt d'avoir du moût d'une bonne qualité, & de le faire fermenter réguliérement ; c'eſt la Nature qui fait réellement les principaux frais de ces fermentations.

La méthode pour faire le vinaigre, conſiſte en général à mêler le vin qu'on veut faire fermenter avec ſa lie & avec ſon tartre, & à le mettre dans un endroit dont la température ſoit aſſez chaude, comme de dix-huit à vingt degrés : cette fermentation paroît exiger, pour bien aller, un peu plus de chaleur que la ſpiritueuſe ; elle eſt plus tumultueuſe, & produit elle-même plus de chaleur ; il eſt bon qu'elle ſoit menée vivement : cependant, comme elle croît d'elle-même rapidement, on eſt obligé de l'intercepter de tems en tems, pour l'empêcher de s'emporter trop fortement.

Boerrhaave décrit dans ſes Elémens de Chymie, un travail qui paroît très-bien entendu pour faire le vinaigre. Cette méthode conſiſte à mettre le vin, préparé comme nous avons dit, dans deux cuves placées verticalement ſur un de leurs fonds, & ouvertes ſupérieurement. A un pied au-deſſus du fond de ces cuves, eſt établie une eſpèce de claie ſur laquelle on met un lit de branches de vignes vertes, & par deſſus des raffes de

raisin jusqu'au bout de la cuve ; on distribue le vin dans ces deux cuves, de manière que l'une en est totalement remplie, & que l'autre ne l'est qu'à moitié. Vers le second ou troisième jour, la fermentation commence dans la cuve demi-pleine : on la laisse aller pendant vingt-quatre heures, après quoi on remplit cette cuve avec de la liqueur de la cuve pleine ; & on répete ce changement toutes les vingt-quatre heures, jusqu'à ce que la fermentation soit achevée, ce que l'on reconnoît à la cessation du mouvement dans la cuve demi-pleine ; car c'est dans cette dernière que se fait principalement la fermentation. Comme le défaut d'air la fait cesser presque totalement dans la cuve pleine, on interrompt par cette manœuvre la fermentation qui ne se fait, à proprement parler, que de deux jours l'un, & on l'empêche de s'emporter trop loin, quoiqu'on la mene d'ailleurs avec l'activité qui lui est favorable.

La fermentation du vinaigre conduite de cette manière dure environ quinze jours en France pendant l'été, mais lorsque la chaleur est très-grande, comme au vingt-cinquieme degré de thermomètre de M. de *Réaumur*, & au-delà, on fait de douze en douze heures le changement d'une cuve à l'autre, dont nous avons parlé.

On trouve dans le Dictionnaire portatif des Arts & Métiers, une autre méthode des Vinaigriers de Paris, par laquelle ils font un assez bon vinaigre tiré de la lie des vins ; cette méthode consiste à exprimer d'abord par le moyen de la presse, tout le vin qui peut être contenu dans les lies ; ils mettent ensuite ce vin dans de grands tonneaux d'environ un muid & demi, dont ils laissent le bondon ouvert ; ils placent ces tonneaux dans un endroit chaud, & laissent faire la fermentation, en ayant attention de la rallentir de tems en tems par une nouvelle addition de vin, quand elle va trop vîte. Ce procédé se rapporte assez, comme on le voit, au précédent.

Les phénomènes qui accompagnent la fermentation acéteuse, sont assez semblables à ceux de la fermentation spiritueuse ; il y a dans l'une & dans l'autre un mouvement intestin, un gonflement, un frémissement

& bouillonnement : on obſerve cependant des différences eſſentielles entre ces deux fermentations ; car ſans compter le produit qui eſt totalement différent , on a obſervé que la chalenr de la fermentation acide eſt beaucoup plus forte que celle de la ſpiritueuſe , cette dernière étant à peine ſenſible : en ſecond lieu , il eſt à croire que la vapeur qui s'exhale du vinaigre en fermentation , n'eſt pas meurtriere ; comme celle du vin , du moins aucune obſervation n'atteſte qu'elle ait eu d'auſſi mauvais effets : au contraire il paroît conſtant que la fermentation acéteuſe abſorbe plutôt de l'air , que de laiſſer échapper quelque gas dangereux. Enfin le vinaigre ne dépoſe point de tartre comme le vin , quand même il auroit été fait avec du vin qui n'auroit pas encore laiſſé dépoſer le ſien ; mais ſon ſédiment eſt une matière viſqueuſe & huileuſe , très-diſpoſée à la putréfaction. Le ſarment & les raffes dont on ſe ſert, comme nous l'avons dit , dans la fabrique du vinaigre pour le faire fermenter plus promptement , & pour en augmenter la force , ſe trouvent , après avoir ſervi à cette opération , enduits de ce dépôt viſqueux : on les lave pour le leur enlever ; mais quand ils en ſont débarraſſés , on les conſerve ſoigneuſement pour les faire ſervir à la fermentation de nouveau vinaigre ; parce que celui dont ils ſont déjà tous pénétrés , devient une eſpèce de levain qui détermine la fermentation acéteuſe avec efficacité. Il en eſt de même des tonneaux dans leſquels s'eſt faite cette fermentation , il faut les nétoyer de la matière viſqueuſe dont ils ſont pareillement enduits ; mais après cela ils valent beaucoup mieux que les tonneaux neufs , pour y faire de nouveau vinaigre.

Quand la fermentation acéteuſe eſt achevée , la nature & le caractère de la liqueur qui l'a éprouvée , ſe trouvent totalement changés. Le vin a une odeur & une ſaveur où l'on apperçoit en même-tems du ſpiritueux & un peu d'acide ; mais dans le bon vin l'acide eſt tellement recouvert par le ſpiritueux , qu'il eſt preſque totalement inſenſible. On diſtingue auſſi dans la ſaveur & dans l'odeur du vinaigre , de l'acide & du ſpiritueux ; mais dans un ordre contraire à celui du vin ; dans cette liqueur c'eſt l'acide qui domine entiérement ,

& qui masque presque totalement le spiritueux.

Nous ne pouvons guère avoir d'idées justes & claires de la manière dont la Nature opére ces changemens dans la fermentation : tout ce que les propriétés du vin & du vinaigre nous font connoître sur cela, c'est que l'effet de la fermentation acéteuse, est de développer d'une manière toute particulière, les parties acides du vin, & de les combiner intimement avec l'esprit inflammable ; il arrive de-là qu'après que le vin a été transformé en vinaigre, son esprit ardent qui se trouve lié & masqué par une grande quantité d'acide, n'est presque plus sensible ; il n'est plus capable, comme dans le vin, de porter à la tête & d'occasionner l'yvresse, & si on le soumet à la distillation, la première liqueur qui monte à un degré de chaleur inférieur à celui de l'eau bouillante, n'est plus de l'esprit ardent, comme quand on distille du vin, à moins que le vinaigre ne soit trop nouveau, & que la fermentation acéteuse, même insensible, ne soit point complettement achevée ; car dans ce dernier cas, le vinaigre fournit encore un peu d'esprit ardent libre ; mais lorsque c'est du vieux vinaigre qu'on destille, la première liqueur qui monte, est une espèce de flegme acidulé, qui contient seulement la partie la plus volatile, la plus odorante & la plus spiritueuse du vinaigre.

L'acide du vinaigre est employée dans un assez grand nombre de préparations de Chymie & de Pharmacie, on ne se sert point pour la plûpart de ces préparations, du vinaigre en nature, mais de sa partie acide spiritueuse retirée par la distillation ; cet acide est connu sous le nom de *vinaigre distillé*.

Le procédé de la distillation du vinaigre est fort simple : on met la quantité qu'on juge à propos de bon vinaigre ordinaire dans une grande cucurbite de grais & non de métal, parce que le vinaigre, en qualité d'acide, est capable d'agir sur presque tous les métaux : on place cette cucurbite dans un fourneau assez profond, pour qu'elle y entre jusqu'à cinq ou six travers de doigts près de son col : on lute exactement ce col avec de la terre autour du fourneau, afin d'empêcher le chapiteau de s'échauffer trop fortement : on adapte un chapiteau, & un récipient de verre à cette cucur-

bite, & on procede à la distillation par un feu doux & tres-lent. La liqueur acide & spiritueuse passe goutte à goutte dans le récipient; elle est blanche, transparente, pénétrante, un peu empyreumatique & débarrassée d'une substance acide non spiritueuse, qui existe aussi dans le vinaigre, & d'une matière savonneuse de nature extractive, qu'il contient aussi dans son état naturel; ces dernières substances restent dans la cucurbite avec la matière colorante, & forment ensemble une espèce d'extrait de vinaigre extrêmement acide. Ce résidu contient aussi du tartre, & il fournit beaucoup d'alkali fixe par l'incinération, de même que tout ce qui vient de la vigne, du raisin & du vin.

A l'égard de la portion acide spiritueuse du vinaigre qui monte dans cette distillation, on se tromperoit beaucoup si on la regardoit comme plus acide que le vinaigre même; au contraire elle l'est sensiblement moins. Ce n'est point pour concentrer le vinaigre qu'on le distille, mais seulement pour le débarrasser, comme nous avons dit, de sa partie extractive; l'acide que contient cette dernière n'est point, à proprement parler, celui du vinaigre, il n'est qu'huileux, point spiritueux, moins volatil que le premier, & même moins volatil que l'eau; ainsi l'acide qu'on obtient dans cette distillation bien faite, est plus spiritueux & en même-tems plus aqueux que celui du résidu.

Les Chymistes ont cherché différens moyens de concentrer le vinaigre distillé; *Stahl* a indiqué le meilleur de tous pour le déphlegmer sans aucune altération; c'est de l'exposer à un froid assez fort pour geler sa partie aqueuse, qu'on sépare après cela en glaçons de la partie la plus acide: on peut par ce moyen amener l'acide du vinaigre à un degré de concentration assez considérable. *Voyez* CONCENTRATION DU VINAIGRE PAR LA GELÉE.

L'acide du vinaigre se concentre encore bien plus efficacement dans ses combinaisons avec les alkalis, les terres & les métaux, comme cela arrive à tous les autres acides; ainsi en desséchant parfaitement tous les sels neutres acéteux à base fixe, & en les décomposant ensuite, soit par la seule action du feu, soit par l'intermède de

de l'acide vitriolique concentré suivant leur nature, on obtient le plus fort acide du vinaigre qu'on puisse avoir; on le nomme alors *vinaigre radical*. *Voyez* ESPRIT DE VÉNUS.

L'acide du vinaigre dissout toutes les substances sur lesquelles les autres acides quelconques ont de l'action, & forme avec elles des sels neutres, dont plusieurs ont des noms particuliers, mais qu'on peut nommer en général *sels acéteux*.

Avec les terres calcaires cet acide forme des sels susceptibles de belles crystallisations en ramifications & en végétations soyeuses : on donne à ces sels le nom des matières terreuses qui servent de base à leur acide, comme *sel de craye*, *d'yeux d'écrevisse*, &c.

Avec l'alkali fixe végétal, il forme un sel d'une saveur fort vive, & de nature très-déliquescente, qui est connu sous les noms de *tartre régénéré*, ou de *terre foliée du tartre*.

Le même acide combiné jusqu'au point de saturation avec l'alkali du sel commun, forme un sel neutre susceptible de crystallisation. Et avec l'alkali volatil, il produit une espèce de *sel ammoniacal acéteux*, qu'on nomme *esprit de Mendererus*.

On n'a point encore examiné en détail toutes les combinaisons de l'acide du vinaigre avec les substances métalliques; les plus connues de ces combinaisons sont celles avec le cuivre & avec le plomb, parce qu'il en résulte des préparations utiles dans les arts, & particuliérement dans la peinture. L'union de cet acide avec le cuivre forme le *verd-de-gris* & les *crystaux de Vénus*, & avec le plomb il en résulte aussi deux préparations, l'une qu'on nomme *céruse*, & l'autre *sel* ou *sucre de Saturne*. Le vinaigre qui tient du plomb en dissolution, se nomme *vinaigre de Saturne*. C'est un cosmétique répercussif, propre à faire disparoître en peu de tems beaucoup d'espèces d'éruptions cutanées; mais un pareil cosmétique ne doit être employé que par les ordres & sous les yeux d'un habile Médecin, si on ne veut point risquer une métastase de l'humeur, capable d'occasionner des maladies mortelles.

Le mercure dissous d'abord par l'acide nitreux, &

précipité ensuite par l'alkali fixe, est susceptible d'être saisi très-facilement par l'acide du vinaigre, & forme avec lui un *sel acéteux mercuriel*, qui se crystallise en lamines brillantes & argentines très-jolies, & qui est fort peu dissoluble dans l'eau.

Le vinaigre, lorsqu'il est le plus concentré qu'il soit possible, comme l'est, par exemple, l'*esprit de Vénus rectifié*, ou *le vinaigre radical*, étant traité par la distillation avec une partie égale de bon esprit de vin-rectifié, fournit une liqueur qui a tous les caractères essentiels de l'éther, ou plutôt qui est elle-même un véritable éther; qu'on nomme *éther acéteux*. La découverte de cet éther est toute récente, & c'est à M. le Comte de *Lauraguais* que nous en sommes redevables, comme nous l'avons dit à l'article ÉTHER ACÉTEUX.

Le vinaigre, en qualité d'acide végétal huileux & spiritueux, est beaucoup plus foible que les acides minéraux qui sont plus simples: aussi tous les sels neutres acéteux peuvent être décomposés par les acides minéraux quelconques, excepté par l'*acide vitriolique bien sulfureux*, qu'on ne doit pas regarder comme un acide pur.

La table des affinités de M. *Gellert* donne pour celles de l'acide du vinaigre, les substances suivantes & dans l'ordre suivant: le principe inflammable, le zinc, le fer, le cuivre, le plomb & le bismuth. L'or, l'argent, l'étain & le mercure sont désignés dans cette table, comme ne s'unissant point à l'acide du vinaigre.

Le vinaigre est d'un très-grand usage, non-seulement dans la vie ordinaire, comme un assaisonnement piquant & agréable de beaucoup d'espèces de mets & d'alimens; mais encore dans la Médecine, dans la Chymie & dans plusieurs Arts.

Cet acide est en général antiputride, & est regardé comme incisif & apéritif; on le fait servir d'excipient à plusieurs préparations qui ont ces vertus, telles que l'*oxymel simple*, qui n'est qu'une espèce de syrop fait avec le miel & le vinaigre, & les *oxymels scillitiques*, *de colchique*, & de plusieurs autres vinaigres composés, tant pour la Médecine, que pour la toilette, dont on trouve les recettes dans les Dispensaires. Mais une vertu du vinaigre d'une importance beaucoup plus grande,

si elle se confirme, c'est celle de guérir de la rage. M. *Buc'hoz*, dans un Ouvrage intitulé, *Traité historique des plantes qui croissent dans la Lorraine & les trois Evêchés*, assure qu'on a constaté, par plusieurs épreuves heureuses, que le vinaigre est en effet un remède efficace contre la rage, lorsqu'on le prend à la quantité d'une livre par jour en trois doses, le matin, à midi & le soir. C'est le hasard qui a fait faire cette découverte; elle s'est faite par la méprise d'un habitant d'Udine, en Frioul, dans la dépendance de Venise. Cet homme, attaqué de la rage, en fut guéri par un verre de vinaigre qu'il avala, au-lieu du remede qui lui avoit été préparé.

Nous avons vu dans cet article l'usage qu'on fait de l'acide du vinaigre dans plusieurs préparations chymiques, & en particulier pour celle de la *céruse* & du *verd-de-gris*, dont la Peinture fait une si grande consommation.

Vinaigre distillé.

C'est l'acide spiritueux retiré du vinaigre par la distillation. *Voyez l'article précédent.*

Vinaigre radical.

Voyez ESPRIT DE VÉNUS.

Vinaigre de Saturne.

C'est la dissolution du plomb ou de la *céruse* dans le vinaigre distillé. *Voyez les articles* PLOMB & VINAIGRE.

VITRIFICATION. La vitrification est une des plus belles, des plus curieuses, & des plus importantes opérations de la Chymie. Le produit de cette opération, est le verre, matière qui, lorsqu'elle est bien faite, réunit à une très-grande dureté, la netteté & la transparence la plus parfaite. Ces qualités principales & essentielles du verre, le rendent d'une utilité infiniment étendue, dans l'usage ordinaire de la vie, dans la Physique, dans la Chymie, & dans un très-grand nombre

de différens Arts. On peut donner au verre, comme nous le verrons, presque toutes les formes imaginables, & en fabriquer toutes sortes de vases & ustensiles qui résistent à tous les corrosifs, & aux dissolvans les plus puissans. Le verre prend & conserve le poli le plus éclatant. C'est la propriété qu'il a de transmettre les rayons de la lumière en les réfractant, ou de les réfléchir exactement, lorsqu'il est bien étamé & travaillé, qui a donné les moyens de construire les miroirs, les lunettes, les télescopes & les microscopes, les verres optiques de toutes espèces, de décomposer, de détourner, de rassembler la lumière ; en un mot, de produire tous les miracles de la Dioptrique & de la Catoptrique. Si l'on ajoute à ces admirables propriétés du verre, celle d'imiter presque parfaitement les productions les plus brillantes de la Nature, telles que les diamans & les pierres colorées, opaques ou transparentes, on reconnoîtra, sans doute, bien facilement que le verre parfait ou le crystal factice, est une des plus belles & des plus admirables productions de l'industrie humaine.

L'art de faire le verre est dépendant de la Chymie dans toutes ses parties : il est simple dans ses principes, mais immense dans ses détails ; & rempli de difficultés dans sa pratique. L'étendue de cèt art ne nous permet pas d'entrer dans ses particularités & dans ses différentes branches ; nous tâcherons seulement d'exposer dans cet article les principes de Chymie qui en sont les fondemens, & qui peuvent servir à guider les Physiciens, ainsi que les Artistes intelligens & instruits, dans les recherches tendantes à la perfection de cet Art.

Le verre parfait, ou le plus beau crystal factice, ressemble entiérement, pour le coup-d'œil, aux pierres vitrifiables naturelles, les plus blanches & les plus transparentes. Les seules différences sensibles qu'il y ait entre ces productions de la Nature & de l'art, consistent en ce que le crystal factice est infiniment moins dur & plus fusible que le crystal naturel, & que toutes les autres pierres vitrifiables. Et en effet, le beau verre ou le crystal artificiel est essentiellement de même nature que les pierres vitrifiables, ou plutôt cette matière est la terre vitrifiable elle-même, rendue seulement plus fusible

qu'elle ne l'eſt naturellement, par des additions convenables, ainſi que nous le verrons.

La terre la plus ſimple & la plus élémentaire, à laquelle les Chymiſtes ont donné le nom de *terre vitrifiable*, forme toujours des corps très-tranſparens & les plus durs qu'il y ait dans la Nature, lorſque ſes parties intégrantes ſont unies les unes aux autres dans une agrégation convenable : mais les parties de cet élément ne peuvent former cette agrégation, à moins qu'elles n'aient été d'abord ſuffiſamment ſéparées les unes des autres, pour jouir d'une mobilité capable de leur permettre de s'unir enſuite entr'elles, conformément à leur tendance naturelle. Or, les parties intégrantes de la terre élémentaire, peuvent ſe trouver dans l'état dont nous venons de parler, par deux moyens : ſavoir, par l'interpoſition des parties de l'eau, ou par l'effet de la chaleur.

Preſque toutes les pierres vitrifiables que nous connoiſſons, telles que le cryſtal de roche, & autres pierres dures, tranſparentes, paroiſſent avoir été d'abord diſtribuées & portées en molécules infiniment petites dans des eaux, qui ayant laiſſé dépoſer enſuite ces particules de terre vitrifiable les unes ſur les autres, leur ont permis de former des maſſes ſolides très-dures & très-tranſparentes. La cryſtalliſation régulière & uniforme de ces pierres précieuſes, eſt une preuve ſenſible de cette vérité.

Il n'eſt pas impoſſible non plus que des pierres de même eſpèce n'aient été formées par le feu & par une véritable fuſion ; peut-être même, comme le penſe M. *de Buffon*, la maſſe entière de notre globe terreſtre n'a-t-elle été d'abord qu'une ſphère de cryſtal fondu, dont il n'y a eu que l'écorce extérieure de dénaturée par l'action des élémens, & dont tout l'intérieur eſt encore de même nature. Mais ce que nous ſavons certainement, c'eſt que de ces deux moyens de former des maſſes ſolides de terre vitrifiable pure ; le premier, celui de la diviſion & de l'élaboration par l'eau, ne peut être que très-long & très-difficile. Cependant M. *Achard*, de l'Académie de Berlin, dit qu'ayant fait filtrer de l'eau ſaturée du gas, dit air fixe, au travers de la terre de

l'alun, il s'eſt formé, avec le tems, dans la liqueur filtrée, des aiguilles de cryſtal de roche bien caractériſé. Cette expérience toute nouvelle paroît mériter confirmation ; mais ſi elle réuſſit, comme on doit le préſumer, d'après le mérite connu de M. *Achard*, ce ſera aſſurément une des plus belles découvertes de notre Chymie moderne.

A l'égard du ſecond moyen de réunir les parties de la terre vitrifiable, qui eſt la fuſion, comme il eſt d'une promptitude proportionnée à la courte durée de notre vie, il eſt indubitable qu'avec un degré de chaleur ſuffiſant nous ne puiſſions fondre la terre vitrifiable, & toute autre terre, puiſqu'elles ſe réduiſent toutes à la qualité de la terre vitrifiable, quand elles ſont ſuffiſamment purifiées, & que nous transformerions par ce moyen ces terres en maſſes de cryſtal ou pierres dures tranſparentes, auſſi parfaites que les pierres précieuſes naturelles. En un mot, il ne s'agit que d'appliquer une chaleur aſſez forte à une matière terreuſe quelconque, pour la fondre & la transformer en un cryſtal auſſi brillant & auſſi dur que les plus beaux que nous offre la Nature. Mais il y a ici une autre difficulté des plus grandes, & qui juſqu'à préſent a été inſurmontable, c'eſt celle de produire une chaleur aſſez forte pour faire fondre la terre vitrifiable la plus ſimple & la plus pure. En effet, la chaleur la plus violente que l'air ait pu produire, eſt bien inférieure à celle qui ſeroit néceſſaire pour fondre même la plûpart des terres impures & alliées : & à plus forte raiſon toutes nos plus violentes chaleurs artificielles ſont-elles bien éloignées de pouvoir produire cet effet ſur la terre la plus pure & la plus ſimple, qui, à cauſe de ſa pureté & de ſa ſimplicité même, eſt le plus infuſible de tous les corps de la Nature : *voyez* TERRE.

Il faut conclure de-là que, quoique nous connoiſſions très-bien les moyens d'unir entr'elles les parties du principe terreux le plus pur, pour en former des corps ſemblables aux pierres précieuſes naturelles, il nous eſt difficile d'y réuſſir. Mais ſi nous ne pouvons produire artificiellement des maſſes ſolides de terre pure, ſemblables exactement, & dans toutes leurs qualités, à celles que

nous offre la nature, nous pouvons au moins en approcher, & imiter assez parfaitement ces belles productions de la Nature, sinon dans leur durété & infusibilité, au moins dans leur transparence & dans leur éclat, c'est-à-dire, dans leurs qualités les plus apparentes & les plus brillantes, en composant ce qu'on nomme le verre ou le crystal factice. La solution de ce problême est fondée sur les principes suivans.

Premiérement, la terre pure & élémentaire, qui fait la base principale de toutes les vitrifications, & qu'on nomme par cette raison terre vitrifiable, est à la vérité infusible, par rapport à nous; mais nous connoissons des substances capables de contracter une union intime avec cet élément: ces substances étant d'ailleurs infiniment plus fusibles que lui, le font participer à leur fusibilité, ensorte que par leur moyen nous pouvons le mettre lui-même dans une fusion parfaite.

Secondement, les substances capables de produire ces effets sur le principe terreux, sont le principe inflammable ou phlogistique, & plusieurs matières salines. Mais il est à remarquer, que, comme ces fondans ne peuvent produire leur effet, qu'autant qu'ils sont intimement unis à la terre vitrifiable, & qu'ils font eux-mêmes partie du verre ou du crystal, & que d'un autre côté, les parties intégrantes de ces mêmes fondans, ne sont point capables de contracter, ni entr'elles, ni avec les parties de la terre vitrifiable, une adhérence à beaucoup près aussi forte que l'est celle qu'ont les parties de la terre vitrifiable pure, ou qui n'est unie qu'à une petite quantité de gas; il s'ensuit que tout crystal factice, fait par la fusion, doit être fort inférieur en dureté aux pierres dures ou crystaux naturels.

Troisiémement, en conséquence du principe que tous les corps composés participent des propriétés de leurs composans, les crystaux factices doivent participer d'autant plus de toutes les autres propriétés des matières phlogistiques & salines, & s'éloigner par conséquent d'autant plus des propriétés des pierres vitrifiables pures, qu'il entre une plus grande quantité de ces matières dans leur composition: aussi est-il certain que, pourvu que la fusion du verre ait été bien bonne & bien com-

plette, moins on a fait entrer, ou moins il eſt reſté de fondans dans ſa compoſition, & plus ce verre a de dureté, d'éclat & de conformité avec les pierres précieuſes naturelles. Enſorte que le cryſtal factice eſt d'autant plus parfait, que ce ſont les propriétés de la terre vitrifiable qui y dominent davantage.

Ces principes inconteſtables, étant une fois bien entendus, il eſt facile d'en faire l'application aux différentes pratiques de l'Art de la Verrerie, comme nous allons le voir. Puiſque ſi nous pouvions produire une chaleur aſſez violente, & avoir des fours & des vaiſſeaux capables de la ſoutenir, nous ferions des vitrifications comparables aux pierres précieuſes; il eſt bien évident que l'objet le plus important dans la vitrification, c'eſt d'avoir des fours & fourneaux capables de produire la plus grande chaleur, & des pots ou creuſets en état de réſiſter pendant long-tems à cette chaleur, & de ſoutenir en même tems l'action de la matière vitreſcente qu'ils doivent contenir. On peut voir aux articles *argilles* & *poteries* de ce Dictionnaire, quelles ſont les meilleures terres & les meilleurs mélanges de ces terres qu'on puiſſe employer, tant pour la conſtruction des fours & fourneaux, que pour celle des creuſets deſtinés aux vitrifications. Nous rappellons ſeulement ici que ces pots ou creuſets doivent être faits entiérement d'argille pure de l'eſpèce la plus réfractaire, épluchée, lavée & dépouillée exactement de toutes parties ſableuſes, pyriteuſes & ferrugineuſes, & mêlée avec une certaine proportion de la même argille cuite & concaſſée en poudre de moyenne groſſeur. La quantité d'argille cuite qu'on doit mêler ainſi avec l'argille crue, pour la dégraiſſer & empêcher les pots de ſe fendre, tant en ſéchant, que dans le grand feu, n'eſt point abſolument déterminée; elle varie dans les différentes verreries, ſuivant que l'argille crue qu'on y emploie, eſt plus ou moins graſſe. Mais M. *Dantic*, Docteur en Médecine, très-habile Chymiſte, & fort verſé ſinguliérement dans tout ce qui concerne la théorie & la pratique de l'Art de la verrerie, dans un excellent Mémoire qu'il a donné ſur cet objet, & qui a été couronné par l'Académie des Sciences, propoſe un très-bon moyen de reconnoître la

quantité d'argille brûlée qu'il faut mêler avec celle qu'on doit employer à faire les fourneaux & les creusets ; ce moyen consiste à faire des mélanges des deux argilles, cuite & crue, dans différentes proportions, à former de ces différens mélanges des espèces de gâteaux de quatre pouces en quarré, & d'un pouce d'épaisseur, & à exposer ces gâteaux, après qu'on les aura séchés à fond & très-lentement, à un feu violent, capable de leur faire prendre toute la dureté & toute la retraite dont ils sont susceptibles : celui de ces mélanges, qui n'aura perdu après cette cuite, qu'un dix-huitieme de son volume, doit être regardé comme contenant les meilleures proportions. Suivant le même Auteur, la plûpart des bonnes argilles demandent quatre parties de ciment d'argille cuite, sur cinq de fraîche.

A l'égard des fours & fourneaux propres à faire les vitrifications, ils sont différens, suivant que l'on travaille, soit en petit, soit en grand. Pour les expériences, essais ou travaux en petit, je n'en connois pas de meilleur, que le fourneau de fusion & à moufle, dont j'ai donné la description à l'article *fourneaux*, & que l'on chauffe avec le charbon de bois. Dans les travaux en grand, on se sert du bois ou du charbon de terre, & les fours sont construits de manière que la flamme de ces matières circule & brûle dans leur intérieur avec la plus grande activité.

Comme ces fours varient beaucoup, suivant les pays & les différentes verreries dans lesquelles on s'en sert, & que d'ailleurs il est impossible d'en donner une description intelligible sans le secours des figures, je me trouve forcé de renvoyer le lecteur pour cet objet aux ouvrages dans lesquels on trouve des descriptions & des figures des divers fours de verrerie, & en particulier à l'édition Françoise de l'Art de la Verrerie de Nery, avec les notes de *Meret* & de *Kunckel*, & au Mémoire de M. *Dantic*, que j'ai cité. Je dirai seulement ici en général, que ces fours sont placés sous des espèces de grands hangars, qu'on nomme halles ; qu'ils sont terminés en voûte par leur partie supérieure ; qu'ils n'ont point de cheminée, mais seulement des ouvertures latérales par lesquelles on tire le verre fondu de dedans les pots pour

le travailler, & qu'on nomme *ouvraux*. Au-deſſous de ces ouvraux, eſt établie une eſpèce de paillaſſe ou banquette ſur laquelle ſont poſés, les uns à côté des autres, & vis-à-vis des ouvraux, les pots ou grands creuſets qui contiennent le verre, & dans le milieu du four, au-deſſous de ces banquettes, eſt un eſpace terminé en deſſous par des barres de fer; c'eſt dans cet endroit qu'on met le bois ou le charbon de terre, & il répond à une grande cavité pratiquée deſſous, qui lui ſert de cendrier.

Ces fours n'ont, comme je l'ai dit, ni cheminée, ni tuyau d'aſpiration, & cependant le feu eſt très-ardent dans leur intérieur; cela vient de ce que la capacité du dedans du four, qui eſt très-grande, & qui n'eſt que fort peu remplie, aſpire avec beaucoup de force l'air du cendrier. D'ailleurs la flamme vivement agitée par l'air, & n'étant entraînée hors du four par aucune cheminée, circule & tourbillonne en tout ſens dans ſon intérieur, & y produit une chaleur très-violente. La plûpart des fours de verrerie ont, outre cette diſpoſition, des eſpèces de tours creuſes qui ont une communication avec l'intérieur du four, & qui, par ce moyen, en augmentent encore la capacité; la chaleur qui regne dans ces endroits, eſt moindre que dans le four; on s'en ſert pour *fritter* les matières, ou pour recuire les ouvrages de verre après qu'ils ſont formés: telle eſt en gros la diſpoſition & le méchanique des fours de verrerie.

Les fours & creuſets bien conditionnés, ſont ce qu'il y a de plus important & de plus eſſentiel pour les opérations de la vitrification. Après ces objets, ce ſont les fondans & leur proportion qui méritent le plus de conſidération; il y en a, comme on l'a dit, de deux eſpèces; ſavoir de phlogiſtiques & de ſalins.

Comme nous ne pouvons avoir le principe inflammable pur, on eſt obligé, lorſqu'on veut faire entrer ce principe dans la vitrification, de choiſir pour cela quelques-unes des ſubſtances terreuſes avec leſquelles il ſe trouve naturellement combiné; & ce ſont ſur-tout les terres métalliques qui ſont propres à porter ainſi le principe phlogiſtique dans la vitrification; mais elles n'y ſont pas toutes également propres.

Les métaux ſont tous compoſés d'une matière terreuſe intimement combinée avec une quantité de principe inflammable aſſez conſidérable pour leur donner beaucoup de fuſibilité, & en même-tems une très-grande opacité. Pluſieurs de ces métaux, ce ſont ceux qu'on nomme *métaux parfaits*, ſont preſque inaltérables par l'action du feu, & ne peuvent être dépouillés qu'en très-petite partie de leur phlogiſtique : or, comme toute ſubſtance métallique ne peut contracter aucune union avec les matières purement terreuſes, tant qu'elle eſt dans ſon état de métal, il s'enſuit qu'aucun métal parfait ne peut entrer réellement dans la vitrification.

Il en eſt tout autrement des ſubſtances métalliques dont le phlogiſtique eſt ſuſceptible de ſe conſumer par combuſtion ou autrement. Les terres ou chaux de la plûpart, peut-être même de tous ces métaux combuſtibles, lorſqu'elles n'ont pas été dépouillées entiérement du phlogiſtique qui faiſoit partie du métal, ſont ſuſceptibles de ſe fondre en matière vitreuſe, à l'aide de ce reſte de principe inflammable : comme elles ne ſont plus alors dans l'état métallique, elles peuvent faciliter la fuſion des terres vitrifiables, contracter une union intime avec elles, & les entraîner dans une vitrification parfaite. Mais ces chaux phlogiſtiquées de métaux imparfaits, ſont plus ou moins favorables à la vitrification, ſuivant leur nature : il y en a, par exemple, celle de l'étain, qu'il eſt très-difficile de ſaiſir dans le degré juſte de calcination convenable pour la vitrification, parce que la chaleur néceſſaire pour cela leur enleve exactement tout leur phlogiſtique, & les rend ſouverainement réfractaires. D'autres, de quelque manière qu'on les calcine, ou retiennent trop peu de phlogiſtique pour être d'une fuſibilité ſuffiſante, quoique d'ailleurs elles en aient aſſez pour être très-colorées, ou ſi elles ſont aſſez peu calcinées pour conſerver de la fuſibilité, ne peuvent ſe fondre qu'en matieres preſque opaques & encore trop voiſines de l'état métallique pour pouvoir s'unir d'une maniere intime avec les terres vitrifiables, telles ſont ſinguliérement les terres du cuivre & du fer.

De tous les métaux, c'eſt le plomb dont la terre eſt la plus propre à la vitrification ; ce métal fort abon-

dant en phlogistique, en perd très-facilement une quantité suffisante pour n'être plus dans l'état métallique, & pour que sa chaux se fonde avec la derniere facilité en matiere vitreuse transparente; mais il a en même-tems la propriété remarquable, que quand une fois il a été dépouillé de la quantité de principe inflammable nécessaire pour le disposer à la vitrification, sa chaux en retient aussi très-fortement tout ce qu'il lui en faut pour avoir la plus grande *vitrifcibilité*, & se dissipe plutôt en vapeurs par l'action d'un feu très-long & très-violent, que de se transformer en une terre totalement déphlogistiquée, & par conséquent souverainement réfractaire, comme les chaux d'étain & de régule d'antimoine. D'ailleurs, la terre fusible du plomb est une de celles qui retiennent le moins de couleur, & la réunion de toutes ces qualités, lui a fait donner la préférence sur toutes les autres terres métalliques pour les usages de la vitrification. La terre du bismuth ressemblant beaucoup à celle du plomb, par les propriétés dont nous venons de parler, pourroit vraisemblablement être employée avec autant de succès; mais comme les chaux de plomb sont beaucoup plus communes que celles du bismuth, l'usage de ces dernieres n'est presque point connu dans l'Art de la Verrerie.

De quelque maniere que la chaux de plomb ait été préparée, pourvu qu'elle soit véritablement chaux de plomb, & que ce ne soit pas ce métal en nature, elle peut également servir à la vitrification: ainsi la *chaux grise* ou *cendre de plomb*, le *massicot*, le *minium*, la *litharge*, la *céreuse* même, & tous les *précipités du plomb*, séparés des acides par des intermédes non métalliques, mêlés avec du sable ou toute autre pierre vitrifiable, & exposés à un degré de feu suffisant, en procurent toujours la fusion, & forment avec ces matieres des verres ou crystaux plus ou moins durs & transparens, suivant la proportion des matières, & suivant la force & la durée du feu.

La terre du plomb retient constamment, comme nous l'avons dit, assez de principe inflammable pour être très-fusible: lorsqu'on l'expose au feu toute seule, elle se vitrifie elle-même à une chaleur très-modérée: elle a plus de phlogistique qu'il ne lui en faut pour se

transformer en verre. La fusibilité, la fluidité & l'activité de ce verre de plomb pur, sont si grandes, qu'on ne peut le contenir, & qu'il pénétre & passe à travers tous les creusets, aussi ne fait-on jamais de verre de plomb pur. Mais comme la chaux de plomb a plus de phlogistique & de fusibilité qu'il ne lui en faut pour sa propre vitrification, elle peut partager cet excès de principe inflammable avec les terres non métalliques auxquelles on la mêle, & procurer par-là leur fusion & leur vitrification parfaite, & à cause de la présence de la terre maigre non métallique dans les verres qui résultent de ces mélanges, ces mêmes verres ont plus de consistance, plus de dureté & moins de fusibilité que le verre de plomb pur. Les proportions de chaux de plomb & de sable qu'on emploie dans ces sortes de verres, sont depuis une partie jusqu'à deux de chaux de plomb, contre une partie de sable ou de cailloux broyés.

Il est à remarquer, au sujet de ces verres qui ne contiennent d'autre fondant que le phlogistique ou les terres métalliques, celle du plomb ou tout autre, qu'aucun d'eux n'est parfaitement blanc, mais qu'ils sont tous plus ou moins colorés, parce que le phlogistique est, comme le savent les Chymistes, le principe des couleurs. En second lieu ces mêmes verres ont une densité ou pesanteur spécifique plus grande qu'aucune pierre crystalline naturelle, & ils ne doivent cette pesanteur qu'aux terres métalliques qui entrent dans leur composition, toutes ces terres étant essenteillement beaucoup plus pesantes qu'aucune autre espece de terre non métallique. Troisiémement, les verres dont nous parlons, sont pour la plûpart un peu moins fragiles, résistent un peu mieux à l'alternative subite du chaud & du froid, sans se casser, ont plus de douceur, ou plutôt d'une certaine onctuosité difficile à décrire, que les verres qui ne contiennent aucune terre métallique; & ces propriétés ne peuvent être attribuées qu'au principe inflammable qui leur est uni en quantité assez considérable. Comme ces dernières qualités sont estimables dans le verre, on fait entrer une certaine quantité de chaux de plomb dans la plûpart des plus beaux verres, & on les

diſtingue des verres communs par le nom de *cryſtal*, comme nous le verrons ci-après.

Il eſt aiſé de conclure de ce que nous venons de dire des propriétés des terres métalliques dans la vitrification, que plus il entre de chaux de plomb ou d'autre terre métallique dans la compoſition d'un verre, plus ce verre eſt fuſible, tendre, coloré & peſant, & réciproquement. Les couleurs que les chaux de plomb portent dans le verre, ſont les différentes nuances de jaune.

Les ſubſtances ſalines ſont la ſeconde eſpèce de fondans, dont on peut ſe ſervir dans la vitrification; mais toutes ces ſubſtances n'y ſont pas également propres, non pas qu'elles ne ſoient toutes trés-fuſibles, mais par pluſieurs raiſons dont nous allons parler.

Premiérement, ni les acides libres, ni les alkalis volatils, ni les ſels ammoniacaux ne peuvent être employés, comme fondans, dans la vitrification, parce qu'aucune de ces matières ſalines n'a le degré de fixité néceſſaire pour cela; leur volatilité eſt telle, qu'elles ſont totalement diſſipées par l'action du feu, bien avant qu'elles aient pu exercer la moindre action ſur la terre vitrifiable.

Secondement, aucun des ſels neutres à baſe d'alkali fixe, contenant, ſoit l'acide vitriolique, ſoit l'acide marin, ne peut ſervir non plus de fondant dans la vitrification; ce qui ne vient point de ce que ces ſels manquent, ni de la fuſibilité, ni de la fixité néceſſaire pour cela, mais de ce que leur acide & leur alkali ſont trop étroitement unis l'un à l'autre, pour qu'il leur reſte une action ſuffiſante ſur d'autres ſubſtances, & en particulier ſur la terre vitrifiable. Les matières ſalines propres à la vitrification, ſont, les *alkalis fixes*, *tant végétal que minéral*, les *nitres à baſe d'alkali fixe*, le *ſel ſédatif* & le *borax*, le *ſel fuſible de l'urine*, ou plutôt l'*acide phoſphorique*.

De toutes ces matières ſalines, ce ſont les alkalis fixes, tant végétal que minéral, qui ſont les plus uſités dans la vitrification: ces alkalis étant fuſibles à un degré de feu médiocre, ont de plus aſſez de fixité pour réſiſter, du moins pendant un tems ſuffiſant, à la cha-

leur des vitrifications ordinaires ; ils ont une action marquée & très-forte sur les cailloux, les sables & autres matières pierreuses vitrifiables ; une proportion avec le sable pour faire un bon verre, est depuis une demi-partie, jusqu'à une partie d'alkali, contre une de sable.

Le nitre produit dans la vitrification à-peu-près les mêmes effets que les alkalis fixes, quoique ce soit un sel neutre dont l'acide & l'alkali sont unis l'un à l'autre à-peu-près au même degré que ceux du sel commun, lequel cependant ne produit pas le même effet. La différence remarquable qu'il y a à cet égard entre ces deux sels, & entre le nitre & les sels vitrioliques, ne peut guère être attribuée qu'à la grande affinité de l'acide nitreux avec le principe inflammable : cette affinité est telle que, lorsque le nitre est exposé à l'action du feu dans des vaisseaux qui ne sont pas exactement clos, son acide quitte l'alkali qui lui sert de base, pour s'unir au phlogistique des matières combustibles qui l'environnent, sans qu'il ait même un contact immédiat & sensible avec ces matières ; il arrive de-là que le nitre exposé, pendant un certain tems, à l'action d'un grand feu, s'alkalise peu-à-peu, & devient alors capable de dissoudre très-efficacement la terre vitrifiable ; cela arrive d'autant plus facilement dans la plûpart des vitrifications, que les matières à vitrifier contiennent presque toutes une certaine quantité de principe inflammable. La même chose ne peut point arriver au sel commun, parce que le contact d'aucun corps inflammable ne peut le décomposer : aussi n'entre-t-il jamais, ainsi que nous l'avons dit, dans aucune espece de vitrification. Mais, comme l'acide vitriolique a une affinité assez grande avec le phlogistique, il paroît qu'il ne seroit pas impossible que les sels vitrioliques, à base d'alkali fixe, qui n'entrent point non plus dans la vitrification, tant qu'on ne les fait fondre qu'avec des matieres maigres ou trop peu abondantes en phlogistique, ne produisissent le même effet que le nitre ; & par la même raison, si on les exposoit au grand feu dans des mélanges de sables avec des matieres assez abondantes en phlogistique ; mais je n'ai pas connois-

fance qu'on ait fait ces expériences, du moins avec la précifion convenable.

Les alkalis fixes & le nitre étant fondus feuls & enfuite figés, ne forment point des maffes tranfparentes *vitriformes*; ce qui vient, fans doute, de ce que ces fels contiennent trop peu de principe terreux, puifqu'ils forment de vrais verres, quand ils font unis à une fuffifante quantité de fable & d'autres matieres terreufes; mais le fel fédatif, le borax & le fel fufible de l'urine, fe fondent, fans aucune addition de terre, en maffes tranfparentes vitriformes, & il paroît naturel de conclure delà que ces derniers fels contiennent une plus grande quantité de principe terreux que les autres; ils font néanmoins eux-mêmes très-vitrifians, & peuvent fervir dans les mêmes proportions. Ces fels ne font point employés dans les travaux en grand des Verreries, ni même dans la plûpart des vitrifications moins confidérables, à caufe de leur cherté; on fait feulement entrer le borax dans quelques verres & cryftaux particuliers dans des opérations en petit.

L'arfenic peut être mis auffi au nombre des fondans du verre; c'eft une matiere fufible par elle-même, qui prend toute feule l'apparence d'un verre, qui a beaucoup d'action fur les pierres vitrifiables, & qu'on fait entrer comme fondant dans la compofition de plufieurs verres & cryftaux. Comme l'arfenic participe en mêmetems de la nature des métaux & de celle des fubftances falines, il agit probablement dans la vitrification, & comme fel, & comme terre métallique; c'eft pourquoi on doit l'employer en dofe moyenne entre celle des chaux de plomb & celle des fels: mais il faut obferver à ce fujet que, comme l'arfenic eft très-volatil, il y en a toujours une très-grande partie qui fe diffipe en vapeurs dès les premieres impreffions du feu, & qu'on n'eft jamais certain de la quantité qu'il en refte: on ne réuffiroit pas même à faire du verre, fi l'on n'employoit que l'arfenic feul pour fondant de la terre vitrifiable. Il paroît que lorfqu'on a intention qu'il refte une certaine quantité de cette matiere dans la combinaifon d'un verre ou d'un cryftal, un des meilleurs moyens qu'on puiffe employer pour cela, c'eft de faire entrer

du

du nitre dans la composition de ce même verre, parce que l'arsenic avec l'alkali fixe de ce sel, forme le *sel neutre arsénical* dans lequel il est fixé considérablement; mais comme le sel neutre arsénical se décompose très-facilement lui-même par le contact du phlogistique, il s'ensuit qu'on doit éviter de faire entrer des chaux de plomb, ou toute autre substance capable de porter du principe inflammable dans le verre où l'on veut que l'arsenic reste : de plus j'ai reconnu par l'expérience, que le sel neutre arsénical est très-difficile à manier dans la vitrification, non-seulement par la raison que nous en venons de donner, mais encore par la propriété singuliere qu'il a de pénétrer les creusets; je l'ai vu dans beaucoup de mêlanges abandonner la terrre vitrifiable, pour porter toute son action sur la matiere du creuset qu'il pénétroit, & qu'il fondoit. Ces expériences me donnent lieu de présumer que l'arsenic a une plus grande affinité avec les argilles, qu'avec les verres vitrifiables au reste, c'est un objet qui exige de nouvelles recherches.

Les Chymistes savent, depuis les expériences de M. *Pott*, que les terres vitrifiables, argilleuse & calcaire, qui sont infusibles séparément, se servent réciproquement de fondant, lorsqu'on les expose au grand feu, après les avoir mêlées ensemble dans certaines proportions qui sont à peu-près parties égales, & qu'il résulte de ces mêlanges des matieres parfaitement vitrifiées; mais comme on ignore encore la cause de cette singuliere fusibilité, on ne peut décidément ranger ce mêlange fondant, ni dans la classe des fondans phlogistiques, ni dans celle des fondans salins; peut-être appartient-il en même-tems aux uns & aux autres. Ceci n'est au reste qu'une simple conjecture : l'essentiel est que le fait soit constant; cela suffit pour qu'on puisse tirer un très-bon parti de cette espece de fondant dans la vitrification.

De même que les verres, dans la composition desquels il n'entre point d'autres fondans que les matieres phlogistiques ou les chaux métalliques participent des propriétés de ces terres métalliques : de même ceux qui ne contiennent d'autres fondans que des substances salines, participent aussi plus ou moins des propriétés

de ces mêmes ſubſtances ; les verres à fondans ſalins bien purs & dans de juſtes proportions, ſont donc moins peſans, moins denſes, plus durs, plus brillans, plus blancs, & plus fragiles que ceux qui contiennent des chaux métalliques, & ceux qui contiennent en même-tems des fondans ſalins & des fondans métalliques, participent par la même raiſon des propriétés des uns & des autres. En général les verres trop ſalins ſont tendres & ſuſceptibles d'être altérés facilement par l'action de l'air & de l'eau, ceux où les alkalis dominent le ſont encore plus que les autres, & d'ailleurs ſe laiſſent attaquer par les acides, comme on le voit bien évidemment par les propriétés de la matiere vitrifiée qu'on prépare avec excès d'alkali pour faire la *liqueur des cailloux* ; ceux dans leſquels il y a trop de borax ou d'arſenic, quoique très-beaux & très-vifs d'abord, ſe terniſſent promptement & prennent de l'opacité à l'air.

D'après ce que nous avons dit des propriétés des fondans, ſoit phlogiſtiques, ſoit ſalins, on peut facilement doſer ces ſubſtances avec les ſables ou cailloux pulvériſés, pour en compoſer des verres ou cryſtaux de différente eſpece. Ainſi, par exemple, ſi l'on veut obtenir un cryſtal bien denſe, fuſible & non ſalin, on peut mêler une partie & demie de minium ou de litharge avec une partie de ſable & pouſſer à la fonte ; & ſi l'on n'emploie que parties égales de chaux de plomb & de terre vitrifiable, on obtiendra un cryſtal un peu moins denſe & plus dur.

Si au contraire on veut faire un verre qui n'ait que fort peu de denſité, on n'y fera entrer que des fondans ſalins ; on mêlera par exemple, ſix parties de ſel de tartre, de potaſſe, de cendres gravelées, ou de ſoude purifiée, contre huit parties de ſable ou de cailloux, ou quatre parties d'un des alkalis que nous venons de nommer, deux parties de nitre ou de borax, ſur huit parties de terre vitrifiable, & on laiſſera ces verres très-long-tems au feu par les raiſons que nous dirons ci-après.

Quand on veut obtenir un cryſtal moyen qui participe en même-tems des verres à fondans métalliques, & de ceux à fondans ſalins, on peut prendre une demi-

partie des ſels ſuſnommés, une demi-partie de chaux de plomb, & une partie de terre vitrifiable; on peut, en un mot, varier les doſes de toutes ces matieres de mille manieres différentes, & il en réſultera des cryſtaux de telle eſpece qu'on voudra, & qui ſeront toujours bons, chacun dans leur genre, pourvu que les fondans ſoient employés dans leur doſe moyenne, eu égard à leur action vitrifiante, & qu'il n'y en ait ni trop ni trop peu. On trouve, au reſte, différentes compoſitions de verre & de cryſtaux très-bien doſées pour les uſages auxquels on les deſtine, dans les Obſervations de *Kunckel* ſur la Verrerie de *Néri*, avec les Notes de *Meret*, dans les Mémoires de M. *Dantic* ſur la Verrerie, & dans le Traité des couleurs pour la peinture en émail de feu M. *de Montamy*; qui vient d'être publié; Ouvrages remplis de détails très-intéreſſans auxquels nous ſommes forcés de renvoyer à cauſe des bornes de celui-ci. Nous ferons donc obſerver ſeulement en général au ſujet des proportions des fondans avec la terre vitrifiable, qu'il n'eſt guere poſſible de fixer ces proportions d'une maniere abſolument préciſe pour en obtenir un verre d'une qualité décidément déterminée: en voici les raiſons.

Premiérement, les ſables, les cailloux, & autres ſubſtances pierreuſes de cette nature, qu'on emploie communément pour faire le verre, n'ont pas tous, à beaucoup près, le même degré d'infuſibilité; il y a de ces matieres infiniment plus tendres & plus fuſibles les unes que les autres: tous ceux qui s'occupent de vitrification, connoiſſent un ſable quartazeux qu'on retire par le lavage d'une terre des environs de Nevers, & qui eſt connu dans les Verreries & Fayanceries ſous le nom de *ſable de Nevers*; or, ce ſable expoſé tout ſeul à un bon feu de vitrification, ſe fond preſque entiérement; & à un feu médiocre, ſes grains s'arrondiſſent aſſez conſidérablement: j'en connois d'autres & quelques pierres dures qui donnent au grand feu des marques d'une fuſibilité encore plus grande, & qui ſe transforment en verre preſque tranſparent ſans aucune addition; la fuſibilité de ces pierres vitreſcibles eſt du, ſans doute, à quelque matiere hétérogene qui leur eſt unie, & qu'on

ne connoît point encore ; mais il n'en eſt pas moins certain que des ſables ou pierres fuſibles de cette nature, exigent une beaucoup moins grande quantité de fondant pour ſe vitrifier, que des ſables ou pierres vitrifiables beaucoup plus purs, & par cette raiſon infiniment plus réfractaires.

Secondement, quoique les matieres phlogiſtiques & ſalines, qu'on emploie en qualité de fondans dans la vitrification, aient aſſez de fixité pour ſoutenir le feu néceſſaire à la fuſion du verre ; il s'en faut beaucoup qu'elles aient une fixité pareille à celle de la terre vitrifiable ; le feu néceſſaire à la parfaite fuſion du verre, eſt même ſuffiſant pour les enlever ſucceſſivement en vapeurs ; auſſi dans les fours de Verrerie, où les pots ſont découverts, on apperçoit continuellement une vapeur ou fumée à leur ſurface, & cette fumée n'eſt autre choſe que les fondans ſalins & phlogiſtiques du verre, qui s'exhalent ainſi continuellement. Il arrive de-là que plus un verre reſte long-tems au feu, & plus il devient dur & de difficile fuſion, & plus, après qu'il eſt fait, il participe des propriétés de la terre vitrifiable pure : auſſi c'eſt une très bonne méthode, même lorſqu'on veut obtenir un verre très-dur, que de faire entrer dans ſa compoſition une quantité de fondant ſuffiſante pour agir d'abord puiſſamment ſur la terre vitrifiable, & pour la faire entrer en fuſion parfaite : en laiſſant enſuite ce verre au feu très-long-tems, on fait diſſiper peu-à-peu par ce moyen autant de fondant qu'on le juge à propos, & on obtient un verre en quelque ſorte de tel degré de dureté que l'on veut, pourvu que le feu ſoit aſſez fort pour l'entretenir toujours en bonne fuſion, malgré la perte du fondant. Il réſulte de ces différentes obſervations, qu'on ne peut déterminer bien au juſte la proportion des fondans relativement à la terre vitrifiable, à moins qu'on ne connoiſſe, comme dans les travaux en grand des Verreries, la fuſibilité du ſable qu'on emploie, & le degré de feu que peut donner le four, & que peuvent ſoutenir les pots ou creuſets.

Les fondans ſalins, & ſur-tout les alkalis fixes qu'on emploie dans la vitrification, ſont ordinairement altérés par le mêlange de pluſieurs matieres hétérogènes, &

singulièrement par des sels neutres non vitrifiables, par des parties terreuses, & par une certaine quantité de principe inflammable. Dans les Verreries où l'on fait des bouteilles à vin, & autres verres grossiers & communs, on ne purifie point les alkalis, on les fait entrer dans la vitrification avec la terre de leur cendre qui y est déjà disposée par elle-même; ainsi pour faire ces verres, on mêle le sable, les cendres ordinaires, même celles qui ont déjà servi à la lessive, & qu'on nomme *charées*, avec les *potasses* & *soudes*, qu'on ne se donne point la peine de purifier, & il en résulte des verres bruns peu transparens & fuligineux, que les Marchands de vins préférent à des verres beaucoup plus clairs & plus transparens. Mais lorsqu'on veut avoir de beaux verres & des crystaux blancs bien diaphanes, il est indispensable de purifier les alkalis le plus qu'il est possible de toute matiere hétérogène; c'est principalement par la lixiviation & par la calcination qu'on y parvient: *V. les art.* ALKALIS FIXES.

Comme c'est le principe inflammable qui porte le plus de couleur & d'opacité dans le verre, quand il s'y trouve en trop grande quantité, il est essentiel, lorsqu'on veut avoir un verre exempt de couleur & bien transparent, d'enlever non-seulement le phlogistique qui se trouve par surabondance dans les alkalis fixes, mais même celui que contiennent aussi la plûpart des sables ou cailloux qui entrent dans la composition du verre.

Le moyen qu'on emploie pour cela, c'est de mêler ensemble les sables & les sels dans la proportion où ils doivent être pour former le verre, d'exposer ce mélange à un degré de chaleur capable de le tenir bien rouge, mais trop foible pour le faire entrer en fusion, & de l'y laisser pendant un tems assez long; le phlogistique de ces matieres se dissipe & se brûle efficacement dans cette calcination, elles acquierent par-là beaucoup de blancheur, & le verre qui en résulte est beaucoup plus net & plus brillant. Ce premier mêlange des matériaux du verre & leur calcination s'appelle *la fritte*, & cette fritte est usitée dans tous les travaux en grand, non-seulement pour les beaux verres fins & pour les crystaux, mais encore pour les verres bruns communs. Ce n'est pas, à la vérité, pour blanchir ces derniers qu'on

en fait la fritte ; mais c'eſt que pendant cette calcination les ſels & les terres vitrifiables commencent à agir les uns ſur les autres & à s'incorporer juſqu'à un certain point, ce qui évite une grande partie de l'efferveſcence & du gonflement qu'occaſionne la réaction de ces matieres, lorſqu'elles éprouvent un feu de fuſion qui leur eſt appliqué ſubitement ; auſſi lorſqu'on travaille en petit ſur des matieres qui n'ont point été frittées, il eſt très-eſſentiel de ne leur appliquer la chaleur que peu-à-peu & par degrés, ſans quoi elles ſe gonflent tellement, que ſouvent tout le mêlange ſort du creuſet & s'extravaſe. Cette efferveſcence, qui eſt auſſi ſenſible dans la fuſion des matériaux du verre au grand feu, que celles qu'on obſerve dans un grand nombre de diſſolutions par la voie humide, eſt due à la même cauſe : elle eſt occaſionnée par la ſéparation des fluides élaſtiques du *gas*, qui étoient combinés, ſoit dans les matieres ſalines, ſoit même dans la terre vitrifiable.

Le degré de chaleur convenable étant une condition des plus eſſentielles pour faire le verre, ſi l'on veut obtenir un verre bien conditionné, le feu doit être non-ſeulement très-fort, mais encore il doit être ſoutenu fort long-tems. Dans les travaux en grand, on tient le verre en fuſion au feu de vitrification pendant dix ou douze heures avant de l'employer ; auſſi les verres qui en proviennent ſont-ils toujours plus parfaits que ceux qu'on fait précipitamment en petit en deux ou trois heures. Le bon verre, quoique tenu en fuſion dans un très-grand feu, n'eſt pas d'une liquidité parfaite ; il a toujours quelque choſe d'un peu épais, & lorſqu'on en retire du creuſet, il file comme une matiere qui a une certaine conſiſtance, & une ténacité aſſez ſenſible tant qu'il eſt bien rouge ; lors même qu'il eſt preſque totalement durci, il n'eſt pas parfaitement tranſparent, on ne s'apperçoit bien de cette qualité qu'à meſure qu'il ſe dérougit, & ce qui eſt digne de remarque, c'eſt que cette ſubſtance, qui eſt ſi fragile quand elle eſt froide & tranſparente, a la plus grande ductilité, lorſqu'elle eſt pénétrée d'aſſez de feu pour être preſque opaque ; on ſeroit tenté de croire que le feu libre dont le verre eſt tout rempli, lorſqu'il eſt bien rouge, produit chez lui le mê-

me effet que le phlogistique ou le feu combiné dans les métaux. Au reste, la ductilité qu'a le verre lorsqu'il est rouge, est une qualité qui nous le rend très-précieux; car c'est par son moyen qu'on peut lui faire prendre toutes les formes imaginables, & qu'on en fabrique avec la plus grande facilité & à très-peu de frais, une infinité de vases & d'ustensiles des plus commodes & des plus propres.

Aussi-tôt que les vaisseaux de verre ont reçu leur forme, il est très-essentiel de ne les pas laisser réfroidir subitement, sans quoi ils n'auroient aucune solidité & ne pourroient être d'aucun service; car non-seulement une alternative assez peu sensible de chaud & de froid, mais même souvent le plus léger contact, seroit capable de les briser : on prévient cet inconvénient dans les Verreries; en portant les vaisseaux de verre aussi-tôt qu'ils viennent d'être façonnés, & encore rouges, dans un four trop peu échauffé pour les ramollir & les déformer, mais dans lequel ils peuvent se réfroidir très-lentement & par degrés insensibles ; cela s'appelle *recuire* le verre.

Malgré tous les soins qu'on prend dans les manufactures où l'on fabrique des verres fins, tels que les crystaux & les glaces, pour les obtenir parfaitement beaux, il est très-rare qu'ils n'aient point quelques défauts; les principaux sont, les couleurs, les bulles & les fils; les couleurs qui altérent le plus ordinairement les verres, sur-tout ceux qui contiennent des fondans salins, sont des nuances verdâtres, olivâtres, ou bleuâtres. On se délivre de ces couleurs par le moyen de la manganèse : cette substance mise en petite quantité, éclaircit le verre & fait disparoître sensiblement les couleurs dont nous venons de parler ; quelques Verriers l'ont nommé par cette raison le *savon du verre*. Il est assez difficile d'expliquer comment la manganèse produit cet effet, car elle a la propriété de porter elle-même une couleur purpurine dans le verre. On trouve à ce sujet une idée très-fine & très-ingénieuse dans le petit traité des couleurs pour la peinture en émail de M. *de Montamy*, que nous avons déjà cité ; c'est précisément, suivant cet Auteur, parce que la manganèse porte une couleur

purpurine dans le verre, qu'elle a la propriété de rendre insensibles les nuances vertes & olivâtres dont il est coloré; car le pourpre de la manganèse se mêlant avec ces nuances, il résulte du tout un ton brun noirâtre: or, on sait que le noir n'est noir, que parce qu'il absorbe les rayons colorés au lieu de les réfléchir; & il résulte de-là, qu'un verre un peu bruni par le mélange dont nous venons de parler, doit réfléchir moins de rayons, & par conséquent paroître moins coloré qu'auparavant. Il y auroit bien des observations à faire sur ce qui est dit à ce sujet dans le livre que nous venons de citer; mais elles nous meneroient trop loin dans un ouvrage de la nature de celui-ci, & d'ailleurs elles nous écarteroient trop de notre objet principal.

A l'égard des bulles & des fils ou stries que l'on observe dans tous les verres & crystaux, même dans ceux qui sont le plus soignés, la cause de ces défauts & les moyens d'y remédier sont encore plus difficiles à trouver. Il est vrai que les Physiciens & les Chymistes se sont jusqu'à présent fort peu occupés de ces objets; M. *Dantic*, est, je crois, le seul qui ait fait des recherches à ce sujet; on les trouve dans un fort bon Mémoire qu'il a communiqué à l'Académie des Sciences; mais quelque intéressantes que soient ses vues & ses expériences, cette matiere exige encore de nouveaux travaux. Comme les fils du verre, à moins qu'ils ne soient très-considérables, ce qui arrive rarement dans les verres bien composés & faits avec soin, sont presque insensibles dans la plûpart des ouvrages de verre & de crystal: on a jusqu'à présent fait peu d'attention à ce défaut; cependant nous croyons devoir avertir tous ceux qui s'intéressent au progrès des sciences & des arts, que depuis l'importante découverte qu'on vient de faire des lunetes *achromatiques*, ce défaut est un de ceux qu'il est le plus essentiel de corriger. Il suffit que ceux qui voudroient travailler à cet objet, sachent que le verre objectif de ces lunetes est composé de plusieurs verres d'un degré de densité différent, & qu'il résulte de la différente densité de ces verres, lorsqu'ils ont d'ailleurs la courbure convenable, qu'on peut faire par leur moyen des lunetes exemptes d'iris, d'un effet infiniment

supérieur à celui des lunetes ordinaires, & dont l'astronomie a droit d'espérer des avantages infinis.

Nos plus grands Géometres ont déjà terminé la pesanteur spécifique & le degré de courbure que doivent avoir les verres de ces objectifs composés ; mais ce seroit envain que les *Euler*, les *Clairaut*, les d'*Alembert*, auroient éclairé de la plus belle théorie cette partie importante de la dioptrique, si l'art ne pouvoit leur fournir des verres qui eussent les qualités requises pour produire les effets indiqués par leurs formules : or, il paroît certain que l'on n'a encore aucun procédé constant pour faire des crystaux parfaitement convenables à ces objectifs. Le célebre Opticien Anglois, M. d'*Olond*, qui a eu lui-même grande part à la découverte de ces nouvelles lunetes, en fait à la vérité de très-bonnes ; mais nos Opticiens qui ont fait venir d'Angleterre le même crystal dont se servent les Opticiens Anglois, assurent que presque tout ce crystal est défectueux ; & que ce n'est que par une espece de bonheur, que dans une grande quantité, on en trouve quelques morceaux assez bien conditionnés pour pouvoir être employés avec succès ; ce qui prouve que ce n'est pas constamment, mais plutôt par une espece de hasard qu'on réussit à faire de bon crystal de cette espece dans la Verrerie Angloise.

Il résulte de-là qu'il y a des recherches à faire pour trouver une méthode certaine de faire le crystal qu'on desire. Il faut, comme nous l'avons dit, deux sortes de crystaux pour composer les objectifs des lunetes achromatiques : l'un est un crystal léger qui ne contient d'autres fondans que des sels, tel qu'est celui de notre Manufacture des glaces ; on trouve facilement des morceaux de ce crystal bien conditionnés : l'autre est un crystal plus dense & plus pesant, qui ne peut avoir ces qualités qu'à raison d'une certaine quantité de chaux de plomb qui entre dans sa composition ; tel est celui des Anglois qu'ils nomment *flint-glass*; la densité de ce crystal doit être telle qu'un pouce cube pese environ quatorze cens grains, & c'est celui-ci qu'il est très-difficile d'obtenir d'une qualité parfaite. Nos Savans qui se sont occupés ici de la construction des lunetes achromati-

ques, m'ont assuré que les qualités essentielles qu'on desiroit dans ce crystal, étoient qu'il fût bien transparent, & sur-tout exempt des fils ou stries auxquels il est fort sujet, & qu'une légere teinte de jaune, & même quelques bulles, pourvu qu'elles ne fussent point en trop grande quantité, n'empêchoient point qu'on n'en pût faire de très-bons objectifs. Je ne dissimulerai point ici que j'ai fait un assez grand nombre d'expériences pour obtenir de ce crystal exempt de fils, & que j'y ai rencontré de grandes difficultés. Ces fils sont des especes de filets ondés, semblables pour le coup d'œil à ceux qu'on apperçoit dans deux liqueurs de différente densité, comme l'eau & l'esprit de vin, lorsqu'on les mêle, & avant qu'elles soient parfaitement mêlées; ce qui indique que dans la fonte du crystal dont il s'agit, il arrive quelque chose de semblable. Il étoit naturel, d'après cette apparence, d'insister particuliérement sur un mélange très-exact, & sur une fonte parfaite, pour tâcher de corriger ce défaut; mais j'avoue que, quoique j'aie exposé de ces crystaux à des feux très-violents, très-longtems soutenus, & même à plusieurs reprises en les pulvérisant & broyant à chaque reprise, je n'ai pu en avoir qui fussent absolument exempts des fils. Des occupations indispensables d'un autre genre, m'ont empêché de suivre ce travail autant que je l'aurois désiré. Mais, quoique le peu de succès de mes premieres tentatives, indique assez qu'il est difficile de faire des crystaux de la densité demandée & absolument exempts de fils, cela ne paroît cependant point impossible; & je ne doute point qu'en suivant cet objet avec courage & patience, on ne puisse parvenir à donner à ce crystal toute la perfection convenable.

Nous dirons un mot en terminant cet article, sur la transparence du verre: c'est une de ses plus essentielles & de ses plus belles qualités; & il arrive quelquefois qu'il en est privé en tout ou en partie. Il y a plusieurs causes qui peuvent occasionner cet accident. Il est aisé de sentir que la terre vitrifiable ne pouvant se fondre & former des masses transparentes dans nos opérations, qu'à l'aide des fondans & d'un degré de chaleur suffisant, tant pour la force que pour la durée, lorsque le

mélange pour faire le verre contient trop peu de fondant, ou n'éprouve pas un feu suffisant, il y a des parties de la terre vitrifiable qui ne peuvent se fondre entiérement, & qu'alors la masse vitrifiée dans laquelle ces parties non fondues sont interposées, manque d'autant plus de transparence, qu'elle renferme une plus grande quantité de ces mêmes parties. Le même défaut se fait appercevoir dans le verre, lorsqu'il contient quelques matieres terreuses moins susceptibles de l'action des fondans, que ne l'est la terre vitrifiable ; telles sont, par exemple, la plûpart des terres très-déphogistiquées, la terre des os, celle de l'alun, & particuliérement celle de l'étain; aussi se sert-on avec succès de ces sortes de terres pour faire des vitrifications opaques ou demi-transparentes, telles que les émaux, la girasole, l'opale artificielle, & autres de cette nature. Mais il arrive quelquefois un autre phénomène fort remarquable, relativement au défaut de transparence du verre ; c'est que certains verres, après avoir acquis une belle transparence, la perdent par degrés, & acquierent de l'opacité quand on les laisse exposés à un feu trop violent & trop long. Comme tous les fondans du verre, soit phlogistiques, soit salins, ont infiniment moins de fixité que la terre vitrifiable, qu'il y a de ces fondans qui sont aussi plus ou moins fixes les uns que les autres, ou qui sont capables de se fixer plus ou moins fortement avec la terre vitrifiable, il y a lieu de croire que lorsque les verres perdent de leur transparence par un feu trop violent, c'est qu'une partie de leur fondant se dissipe, ensorte que ces verres se décomposent, & qu'ils parviennent à contenir une trop grande quantité de terre, pour que le fondant qui leur reste puisse la tenir en fusion : j'ai observé que les verres qui résultent du mélange des terres argilleuses, calcaires ou gypseuses, sont plus sujets encore que les autres à cet accident.

Ces effets, & beaucoup d'autres prouvent qu'en général les substances qui font fonction de fondans dans la vitrification, sont moins fixes que la terre vitrifiable avec laquelle elles constituent le verre. Il est hors de doute que ces fondans s'évaporant peu-à-peu par le feu de la vitrification, leur proportion diminue conti-

nuellement dans le verre, tant qu'il éprouve cette chaleur; mais il ne s'ensuit pas pour cela, comme le dit l'Auteur du Mémoire qui a remporté le prix du *flint-glass*, que dans le verre parfait & achevé, il ne reste plus rien des fondans dont on se sert pour le mettre en fusion. S'il en étoit ainsi, tous nos bons verres artificiels seroient aussi durs & aussi infusibles que le crystal de roche. Or, nos meilleurs verres & nos crystaux les plus parfaits sont bien éloignés de posséder ces qualités; ils sont au contraire très-tendres & très-fusibles, en comparaison du quarts, du cailloux, du grais, & quand il n'y auroit d'autres preuves que cela de la présence des fondans dans les verres les mieux faits, elle seroit suffisante. Mais d'ailleurs, si, comme l'a fait M. *Cadet*, on broie en poudre impalpable sur le porphyre, les verres même, qui paroissent les plus durs & les moins salins, & qu'on y applique des acides minéraux, on trouve que ces acides décomposent le verre, & lui enlevent les sels alkalins, avec lesquels ils forment les sels neutres qui doivent résulter de leurs combinaisons.

Ce seroit inutilement, que pour prouver ce sentiment de l'absence des fondans dans le bon verre, on allégueroit que le poids des bons verres n'excéde pas celui du sable ou du caillou qu'on a fait entrer dans leur composition: car on peut attribuer ce *deficit* sur le poids, non-seulement à l'évaporation des fondans & de leur gas, mais encore à la perte que peuvent faire aussi à cet égard les terres vitrifiables, puisqu'il paroît prouvé par l'expérience de M. *Achard*, que les plus dures & les plus pures de ces terres, tels que les crystaux de roche contiennent aussi une quantité notable de *gas*, qu'elles ne conservent point sans doute dans la vitrification. *Voyez les articles* ALKALIS, TERRE, *& autres qui ont du rapport à la vitrification.*

VITRIOLS. Il y a trois especes de sels neutres vitrioliques à base métallique, auxquels on a particuliérement affecté le nom de vitriol: ces sels sont. 1°. La combinaison de l'acide vitriolique avec le fer, qu'on nomme *vitriol de Mars*, *vitriol martial*, *vitriol d'Angleterre*, *vitriol verd*, ou *couperose verte*. 2°. Le sel résultant de

l'union du même acide avec le cuivre : on nomme ce second, *vitriol de cuivre*, *vitriol bleu*, *vitriol de Chypre*, ou *couperose bleue*. 3°. Enfin, le sel composé de l'acide vitriolique avec le zinc ; ce troisieme porte les noms de *vitriol de zinc*, de *vitriol blanc* ou *couperose blanche*, & de *vitriol de Goslard*.

Nous avons observé aux articles *acide vitriolique* & *sels*, qu'il seroit à propos de donner la même dénomination de vitriol à tous les sels vitrioliques à base métallique, & de nommer, par exemple, *vitriol d'or*, le sel vitriolique composé d'acide vitriolique & d'or ; *vitriol d'argent* ou *de lune*, le sel résultant de l'union du même acide avec l'argent, & ainsi des autres. Peut-être même conviendroit-il de comprendre sous le nom général de vitriol, les sels vitrioliques quelconques. Au reste, comme nous avons parlé de tous ces sels à l'article *acide vitriolique*, aux articles *alkalis*, *terres calcaires*, *sels*, *sélénites*, *gyps*, *albâtre*, *spath*, & aux articles *de toutes les substances métalliques & travaux des mines*, nous renvoyons à ces différents mots pour le détail des propriétés des sels vitrioliques, pour ne point faire ici des *répétitions inutiles*.

VITRIOLISATION. C'est l'opération, soit de l'Art, soit de la Nature, par laquelle se forment les vitriols : *voyez* les articles TRAVAUX DES MINES & PYRITES.

VOLATILITÉ. La volatilité est la propriété qu'ont un grand nombre de corps de se réduire en vapeurs légeres qui s'exhalent lorsqu'ils sont exposés à l'action du feu. Cette qualité est opposée à la *fixité* : elle provient de la *dilatabilité* plus ou moins grande qu'ont les différens corps par l'action du feu, & varie beaucoup, suivant leur nature. A la rigueur il n'y a peut-être aucune espece de matiere dans la Nature qui ne soit volatile ; mais comme il y en a dont la volatilité ne peut devenir sensible que par l'action d'un feu si violent qu'il surpasse tous les degrés de chaleur que nous puissions produire ou même observer, nous réputons ces dernieres matieres non volatiles & fixes.

Les substances les plus volatiles ou les plus expansibles par la chaleur, qui nous soient connues, sont après la matiere du feu ou de la lumiere : 1°. l'air & tous les

gas, c'eſt-à-dire, les ſubſtances qui ont, malgré la preſſion de l'atmoſphère, & le plus grand froid naturel ou artificiel, la même agrégation que l'air, qui ſont comme lui dans l'état & ſous la forme de fluides élaſtiques. 2°. Toutes celles des matieres ſalines, inflammables, ou métalliques, qui, quoiqu'habituellement dans l'état de liqueurs non compreſſibles, ou même dans l'état de corps ſolides, peuvent, tant par l'effet de la chaleur, que par la ceſſation du poids de l'atmoſphère, ſe mettre dans le même état de fluides élaſtiques compreſſibles. 3°. Enfin, les ſubſtances fluides ou ſolides, s'il y en a, car cela n'eſt point encore bien déterminé, qui, quoique capables de ſe raréfier par la chaleur & de s'exhaler en particules infiniment petites, ne ſe réduiſent cependant point par-là en fluides inviſibles, élaſtiques & compreſſibles, comme l'air & les gas.

Quoique la volatilité, ſoit, de même que la fuſibilité, la dureté, la fixité, l'infuſibilité, une qualité qui n'eſt que relative, ou du moins dont nous ne pouvons connoître ni déterminer le *maximum*, elle eſt aſſez ſenſible dans les eſpeces de matieres dont je viens de parler, pour qu'elles doivent être regardées comme poſſédant eſſentiellement la volatilité, chacune à ſon degré propre, dépendant de la nature de ſon agrégation.

Les effets de la volatilité ayant la plus grande influence dans preſque toutes les opérations chymiques & les phénomènes phyſiques, j'ajouterai ici quelques conſidérations à ce ſujet, qui auroient pu trouver leur place aux articles des gas, de l'alkali volatil cauſtique ou *fluor*, & autres ſemblables, mais qui ayant été omiſes, peuvent ſe trouver dans celui-ci par forme de ſupplément.

Je ferai donc obſerver que l'adhérence mutuelle des parties propres ou agrégatives des différens corps, s'oppoſant à leur combinaiſon avec les parties agrégatives des corps d'une autre eſpece, & tendant à les faire perſiſter dans l'état d'agrégation qui leur eſt propre; il s'enſuit, 1°. que les agrégés ſolides & durs ne ſont ſuſceptibles de former entre eux aucune combinaiſon, aucun nouveau compoſé, tant qu'ils ont leur ſolidité ; 2°. que

ſi la force de l'agrégation de ces corps peut être diminuée juſqu'au point qu'ils paſſent à l'état de fluides, ils ſeront alors ſuſceptibles de former un certain nombre de nouvelles unions; & 3°. enfin, que ſi l'agrégation de ces mêmes corps peut être diminuée au point que leurs parties intégrantes preſque entiérement iſolées, ne puiſſent pas même former entre elles un fluide en liqueur incompreſſible, mais n'aient les unes à l'égard des autres qu'une agrégation aérienne ou gaſeuſe, dont il réſulte un fluide élaſtique compreſſible & infiniment moins denſe qu'aucune liqueur, ces matieres ſeront alors dans l'état le plus favorable pour former le plus grand nombre de nouveaux compoſés, & de la maniere la plus facile & la plus prompte; ſauf cependant l'élaſticité, laquelle, ſur-tout quand elle eſt entiere & parfaite, comme entre les parties de la matiere du feu ou de la lumiere, peut devenir dans un autre ſens, & par une cauſe particuliere un obſtacle à un grand nombre de combinaiſons.

Si l'on conſidére ces différens effets, on ne ſera pas ſurpris du grand nombre de phénomènes tout nouveaux & frappans qu'on a obſervés preſque ſubitement, dès que dans ces derniers tems, on a eu fait la découverte des *gas*, & qu'on a commencé à obſerver leurs propriétés.

Un des effets qui a dû faire, & qui a fait la plus grande impreſſion, ç'a été que tous ces fluides ſi ſemblables à l'air, éteignoient le feu, & tuoient les animaux en un inſtant. La premiere idée qui s'eſt préſentée naturellement : c'eſt que tous ces gas n'étoient que de l'air très-impur, chargé d'une grande quantité de matieres hétérogenes déléteres, deſtructives de l'économie animale, & capables par leur action pernicieuſe d'occaſionner la mort la plus ſubite. Ils ont été conſidérés comme les poiſons les plus ſubtils, les plus actifs, & les plus prompts, & ils le ſont en effet à certains égards, mais non pas de la maniere que pluſieurs Phyſiciens l'ont d'abord entendu, c'eſt du moins ce qui me paroît indiqué aſſez ſenſiblement par les réflexions ſuivantes.

Pour répandre le plus de clarté qu'il me ſera poſſi-

ble sur cette matiere, encore fort obscure, je crois devoir faire remarquer d'abord qu'il y a une distinction essentielle à faire sur l'action des gas ou substances très-volatiles, relativement à leur nature. On ne peut disconvenir que les substances salines caustiques, telles que l'acide marin, l'acide sulfureux volatil, l'alkali volatil dégagé par la chaux, ne soient capables d'agir par leur causticité, & de produire, sur-tout lorsqu'ils sont en état de gas, des irritations, des secousses, des corrosions assez violentes sur les organes des animaux, pour les rendre fort malades, & même pour les faire périr en assez peu de tems, par la seule action de cette causticité, & indépendamment de toute autre cause.

Les observations les plus nombreuses & les mieux constatées, ont prouvé aussi que l'air de l'atmosphère peut être infecté par le mélange de plusieurs especes de substances volatiles très-nuisibles aux animaux, quoiqu'elles n'aient point de causticité sensible, mais par des qualités déléteres dont nous ne connoissons pas la nature, & que cet air, tel que celui qui est rempli des émanations des eaux croupissantes, des matieres putrides des cadavres & autres, ne soit la cause de plusieurs maladies, souvent très-générales & très-meurtrieres. Mais la mort subite occasionnée par les gas quelconques, en tant qu'ils sont des gas, paroît avoir une cause particuliere & toute différente, soit de la causticité, soit de la qualité vénéneuse & délétere des substances dont je viens de parler. La preuve en est que plusieurs gas tels que celui qu'on a nommé *air fixe*, les gas inflammables, qui n'ont aucune qualité corrosive, ni délétere, & destructive de l'économie animale, font mourir les animaux aussi subitement que les gas les plus caustiques, & les plus pestilentiels.

Je dis que le gas, dit *air fixe*, & les gas inflammables bien purs, n'ont aucune causticité, aucune qualité virulente capable d'occasionner la mort subite des animaux, & voici les faits sur lesquels j'appuie cette proposition.

Premierement, le gas dit *air fixe*, est à la vérité un acide libre, mais c'est sans contredit le plus foible, le moins caustique, le plus doux même de tous les acides;

des ; il l'eſt à tel point que ce n'a été que par des expériences multipliées & très-recherchées, qu'on eſt parvenu à découvrir & à conſtater enfin qu'il avoit quelque acidité ; elle eſt ſi foible que M. *Venel*, qui le premier l'a retiré des eaux gaſeuſes, après en avoir fait des épreuves ſur ſa langue, ſur ſes yeux, ſur les parties les plus ſenſibles, ne lui ayant pas trouvé dans ces expériences de qualité plus irritante qu'à l'air pur, l'a entiérement méconnu pour un acide, & ne l'a regardé que comme de l'air auſſi doux que celui de l'atmoſphère. D'ailleurs, l'expérience a bien prouvé, que ſi ce gas agit comme acide ſur la teinture de tourneſol, car il n'agit pas même ſur celle de violettes, ſur les alkalis, ſur les terres & ſur les métaux, ce n'eſt qu'avec une extrême foibleſſe, ſans aucun tumulte, ſans chaleur ſenſible, & qu'après la combinaiſon, il eſt toujours tout prêt à céder ſa place à un autre acide quelconque, même aux acides végétaux les plus doux. On ne peut donc pas raiſonnablement regarder une pareille ſubſtance qui n'a, pour ainſi dire, qu'un veſtige, qu'une apparence d'acidité, comme un acide corroſif & capable de détruire en un inſtant l'économie animale par l'action de ſon acidité. On le peut d'autant moins, qu'il eſt démontré d'ailleurs par les expériences nombreuſes de tous les Phyſiciens, & ſur-tout par celles de M. *Bucquet* (1), que les animaux qui périſſent dans ce gas, n'éprouvent, ni larmoyement, ni toux, ni aucun des ſymptomes d'irritation qu'occaſionnent immanquablement les cauſtiques quelconques en agiſſant ſur les animaux vivans, & que de plus il eſt bien conſtant qu'on peut reſpirer une quantité fort conſidérable des vapeurs les plus corroſives des acides nitreux & marin, juſqu'au point même qu'on en éprouve des toux d'irritation violentes, convulſives, des déchiremens de vaiſſeaux & des crachemens de ſang, ſans que cela occaſionne la mort, ou du moins une mort

[1] Voyez les recherches auſſi importantes que bien faites de ce ſavant Chymiſte, ſous le titre de *Mémoire ſur la maniere dont les animaux ſont affectés par différens fluides aëriformes méphitiques : & ſur les moyens de remédier aux effets de ces fluides, &c. à Paris, de l'Imprimerie Royale*, 1778.

aussi prompte & aussi subite que celle des animaux qui périssent dans les gas.

Il est prouvé enfin par l'expérience, que les animaux peuvent prendre intérieurement une grande quantité des gas non caustiques, mais d'ailleurs les plus méphitiques, non-seulement sans qu'ils périssent subitement, mais encore sans que cela leur cause la moindre incommodité, ni pour le moment présent, ni pour la suite, puisqu'il n'y a pas d'exemple que les eaux minérales gaseuses, les vins mousseux & autres liqueurs les plus remplies du gas dit *air fixe*, aient jamais occasionné aucun accident fâcheux à ceux qui en ont fait usage. On peut ajouter à ces faits quelque chose de bien plus décisif encore, c'est que les hommes & les animaux peuvent respirer & respirent tous les jours une fort grande quantité de ce même gas, sans que cela leur fasse aucun mal, & sans même qu'ils s'en apperçoivent, puisqu'il est de fait qu'on entre & qu'on séjourne tous les jours sans ressentir aucun mal dans des endroits, tels que les salles de spectacles, les lieux où il y a beaucoup de matieres en combustion, ou en fermentation, & autres, dans lesquels il est prouvé pourtant que l'air qu'on y respire, est mêlé d'une quantité considérable de gas très-méphytique, ou très-capable d'occasionner la mort subite dans certaines circonstances.

Je crois qu'on peut conclure en toute sûreté de ces faits, que si les gas non caustiques font périr les animaux, ce ne peut être par aucune qualité vénéneuse, empoisonnante, & assez énergique dans ce sens, pour occasionner une mort subite. Il me paroît même très-douteux que parmi les matieres les plus déléteres, les plus pestilentielles & les plus malignes, il y en ait d'assez actives pour produire un pareil effet. Donc si ce n'est par aucune qualité corrosive ni virulente que les gas non caustiques tuent les animaux, il faut chercher une autre cause de cet effet vraiment surprenant ; or, elle ne sera pas difficile à trouver, si l'on fait attention à toutes les circonstances qui accompagnent la mort des animaux tués par les gas, & sur-tout par ceux qui n'ont point de causticité sensible.

Il y a très-long-tems que plusieurs Philosophes ont regardé le principe vital, le premier mobile de la machine animale, comme une espece de feu ou matiere ignée, & c'est cette idée qui, sans doute, a donné lieu à la fable de Prométhée dérobant le feu du ciel pour animer, pour allumer, si l'on peut le dire, le premier homme; au nom de *flammula vitalis*, qu'on a donné au principe de la vie; à la comparaison familiere qu'on a toujours faite de la fin de l'homme ou de sa mort avec l'extinction d'une chandelle, &c. Nous avons assurément trop peu de moyens de connoître le premier ressort matériel de l'économie animale, pour savoir si cette idée a quelque fondement; mais ce qu'il y a de très-certain, c'est qu'en observant & comparant les phénomènes de la combustion, avec ceux de la respiration, quant à la nécessité du concours de l'air dans ces deux opérations, on ne peut y méconnoître une analogie très-frappante. Il résulte de l'une & de l'autre, du mouvement & de la chaleur; l'une ne peut pas subsister plus que l'autre sans le concours, le contact immédiat & le renouvellement du véritable air; elles vont bien, tant que cet agent les seconde; elles cessent & s'éteignent en un instant, dès qu'il cesse d'y coopérer. Enfin, le fluide élastique qui reste après que l'air est devenu incapable d'entretenir la respiration & la combustion, est exactement le même, soit qu'il ait servi sans être renouvellé à la respiration, soit qu'il ait servi à la combustion; c'est le gas méphitique, dit *air fixe*, *acide crayeux*, &c.

La conclusion qu'il est naturel de tirer de ces faits très-certains, c'est que si les animaux qui respirent ce gas méphitique ou même tout autre fluide qui n'est pas plus caustique, périssent très-promptement, c'est uniquement parce que ces fluides ne sont point de l'air, ou ne sont point mêlés d'une assez grande quantité d'air pour entretenir leur respiration, & qu'on ne connoit jusqu'à présent dans la nature aucune autre substance que le véritable air, l'air proprement dit, qui puisse entretenir cette fonction vitale.

C'est par cette raison, que les animaux qui ont besoin

de beaucoup d'air pour respirer (car, il y a à cet égard de grandes différences suivant les especes) plongés dans l'eau pure qui n'a nulle causticité, y périssent d'autant plus promptement, qu'il leur faut plus d'air pour vivre. Ainsi, les oiseaux sont noyés beaucoup plus promptement que les quadrupédes, ceux-ci en bien moins de temps que les reptiles, & enfin les poissons auxquels il en faut très-peu, & qui en trouvent assez dans l'eau même pour entretenir l'espèce de respiration foible & lente, qui leur est propre, vivent habituellement dans cet élément.

Les expériences que M. *Bucquet* a faites sur un grand nombre d'animaux d'espèce différente qu'il a fait mourir dans les différents gas non caustiques, ont confirmé exactement cette gradation dans la durée de leur vie dans ce gas : ceux qui résistent dans l'eau le plus long-temps sans mourir, ont vécu aussi plus long-temps que les autres dans ces gas, & les poissons sans doute y resteroient infiniment plus long-temps que toutes les autres especes.

On peut dire que les animaux qui périssent dans les gas, meurent de la même mort que ceux qui périssent dans l'eau, ils sont véritablement noyés dans l'un & dans l'autre cas, & si les mêmes espèces d'animaux résistent un peu plus long-temps dans l'eau que dans les gas, cela vient de ce que la pression de l'eau faisant obstacle à la sortie de l'air contenu dans leur poumon, au moment de la submersion, cette portion d'air continue à leur entretenir un reste de vie, jusqu'à ce qu'il soit entièrement épuisé & devenu tout-à-fait incapable de contribuer en rien à la respiration.

La vraie cause de la mort des animaux que les gas font périr, étant connue, il est facile de connoître aussi les moyens les plus propres de les rappeller à la vie lorsqu'elle n'est pas éteinte absolument & sans ressource.

Quelque chimérique que paroisse & que soit peut-être en effet l'analogie de la respiration avec la combustion, la circonstance que le concours de l'air n'est pas moins nécessaire & de la même maniere à l'une qu'à l'autre, n'en est pas moins très-certaine. Que faut-il donc faire pour rappeller à la vie un animal dont la respiration a

cessé & qui est tombé en conséquence en asphixie ou en une mort apparente, parce qu'il a été noyé, soit dans un gas non caustique, soit dans l'eau ? La même chose exactement que l'on fait lorsqu'on veut ranimer des charbons, dont la combustion paroît avoir cessé totalement faute de communication avec l'air, ou même qui ont été presque éteints dans quelque gas.

Pourvu que leur extinction n'ait pas été absolument complette, leur feu se ranimera par la simple exposition au véritable air & d'autant plus promptement, qu'ils auront conservé plus de chaleur ; un souffle léger de bon air accélérera encore considérablement cette espèce de résurrection, & en un moment ils seront aussi ardents que si leur combustion n'eût pas été presqu'entiérement supprimée.

Il en est exactement de même des animaux frappés d'asphixie par les gas ou par l'eau : s'ils ont encore leur chaleur, & que la mort ne soit point absolue, la simple exposition au grand air respirable, suffit souvent sans aucun autre secours, pour les faire sortir de leur état de mort. M. *Bucquet* a bien observé ce fait dans ses nombreuses expériences, rapportées dans le Mémoire cité ci-dessus : ce même effet n'a point échappé certainement non plus à beaucoup d'autres bons Physiciens qui ont fait des expériences sur cette matiere, & je l'ai vu moi-même nombre de fois de la maniere la plus sensible. Cet effet est très-simple & très-naturel ; les animaux tombés en asphixie par le défaut d'air, doivent être tirés de cet état par la communication avec l'air.

Il suit de-là que le vrai & le seul moyen curatif des asphixies par suffocation, est de rendre de l'air respirable, aux asphixiques, & de le faire parvenir dans le lieu où il doit être pour produire la respiration, c'est-à-dire, dans le poumon. Lorsque l'asphixie est ancienne & très-forte, la seule exposition au grand air ne suffit point ordinairement pour la guérir, parce que le mouvement de la poitrine étant entiérement cessé, l'air propre à la respiration ne peut s'introduire jusques dans le poumon pour y ranimer cette fonction. Et il est clair que si l'on peut renouveller ce mouvement par un moyen quelconque, & donner lieu par-là à l'introduction de l'air

dans le poumon, toutes les indications seront remplies; & que l'asphixique sera guéri immanquablement, à moins qu'il n'y ait plus aucune ressource.

Les moyens mechaniques de renouveller les mouvements de la poitrine, seroient probablement les meilleurs & les plus surs, si l'on en pouvoit trouver de bons, & c'est à quoi il paroît qu'on n'a pas fait jusqu'à présent assez d'attention, mais comme les parties organiques des animaux, sont susceptibles d'irritation & de mouvemens toniques pendant quelque-temps même après leur mort, on a eu recours aux drogues irritantes, telles que les acides & les alkalis volatils, les spiritueux, l'aspersion de l'eau froide sur le visage, & ce n'a pas été sans succès, quand il s'est trouvé encore assez d'irritabilité dans les parties organiques des asphixiques, pour qu'elles pussent reprendre quelques mouvements, & renouveller quelques foibles oscillations dans la poitrine; mais il résulte assez clairement de toutes ces considérations, que les irritants n'agissent alors que méchaniquement, non par aucune qualité qui soit propre à chacun d'eux, & seulement parce qu'ils ont la propriété commune d'être irritants, & que par conséquent il n'y a point de choix à faire entre eux; ils sont tous en effet également propres à remplir l'indication essentielle, & c'est aussi ce qui a été bien vu & bien observé dans les expériences de M. *Bucquet*. Comme ces expériences ont été faites presque en public & en présence d'un grand nombre de témoins éclairés, tout le monde a vu que la plûpart des animaux asphixiques qui étoient encore susceptibles d'être rappellés à la vie, l'étoient également, par les irritants quelconques, acides ou alkalis volatils, pourvu que ces animaux fussent exposés à l'air respirable, car il est bien évident que sans cette condition essentielle, la guérison seroit absolument impossible, & que les irritants quelconques seroient bien plus propres à confirmer leur mort qu'à l'empêcher. En un mot, toutes les asphixies dont il s'agit n'ayant pour cause réelle que la privation de l'air respirable, il est bien évident que le seul moyen efficace de les guérir, c'est de rendre à ces sortes d'as-

phixiques le véritable air qui leur a manqué, & dont la privation les tient dans cet état de mort.

Si ces considérations sont justes & prouvées par les phénomènes de l'économie animale, que doit-on penser de la vertu de l'alkali *volatil fluor*, qu'on a publiée avec un si grand éclat comme le véritable spécifique des asphixies? que doit-on penser des guérisons miraculeuses qu'on a attribuées exclusivement à ce caustique, & sur-tout de la théorie de ces guérisons? Suivant l'Auteur, les gas méphitiques ne tuent subitement les animaux, que parce que ce sont des acides en vapeurs qui pénètrent en un instant jusques dans les derniers replis des vaisseaux de leurs poumons: or l'alkali volatil, sur-tout *fluor*, est le seul agent capable d'y pénétrer tout aussi promptement, & d'y neutraliser efficacement les acides meurtriers, & de-là viennent les guérisons surprenantes qu'il est capable d'opérer à l'exclusion de tout autre remède, & sur-tout à l'exclusion des acides volatils, qui, en effet, si la supposition étoit vraie, seroient nécessairement de nouveaux poisons, bien loin d'être des remèdes.

Mais on a vu que l'acidité des gas les plus meurtriers est infiniment foible, & incapable de causer la plus légere altération à l'économie animale, même lorsqu'ils sont introduits en grande quantité dans le poumon, pourvu qu'il soient associés avec une portion suffisante d'air respirable; donc ce n'est point en neutralisant ces acides que l'alkali *volatil fluor* ou non, peut guérir les asphixiques, mais seulement en occasionnant, une irritation capable de renouveller les mouvemens abolis de la poitrine; & de donner lieu par-là à l'introduction de l'air respirable dans le poumon; effet que peuvent produire, & que produisent réellement toutes les autres matières âcres & stimulantes, & sur lesquelles l'alkali volatil fluor ne peut avoir aucun avantage.

De toutes les idées que je viens d'exposer, sur la nature des matières volatiles gaseuses, & sur la manière dont elles occasionnent la mort des animaux, je crois qu'on peut en déduire une méthode curative générale de toutes les asphixies occasionnées par les vapeurs ou

mophetes quelconques non-caustiques, ainsi que de celles des noyés & des étranglés.

En partant du principe fondamental que toutes ces accidens ne proviennent que du défaut d'air & de respiration, il est clair que l'indication essentielle se réduit à rendre de l'air, à le faire parvenir jusque dans le poumon, & à rétablir les mouvemens de ce viscere; or, la plupart des moyens qu'on a proposés jusqu'à présent, & sur-tout ceux qui ont le plus de succès, sont en effet les plus propres à remplir cette indication principale.

Ce qu'il y a de plus pressé, c'est d'exposer l'asphixique au grand air, dans la situation où les mouvemens de la poitrine puissent s'exécuter le plus facilement, c'est-à-dire, assis à son séant, la poitrine & la tête étant maintenues droites & verticales, comme s'il étoit vivant.

Si l'asphixique est froid, ou a perdu seulement de sa chaleur naturelle, comme cela est ordinaire aux noyés, il n'est pas moins essentiel de le rechauffer promptement par tous les moyens praticables, suivant les circonstances, & en évitant soigneusement ceux qui pourroient apporter la moindre gêne à la respiration.

S'il étoit possible de faire faire en même-tems à la poitrine quelques mouvemens d'inspiration, il n'est pas douteux que cela seroit infiniment avantageux; mais au défaut du mouvement des côtes, on peut du moins renouveller celui du diaphragme par des compressions alternatives de tout l'*abdomen*; par l'injection de la fumée de tabac, & autres irritans dans les intestins; & autres semblables moyens.

C'est là le moment d'essayer aussi l'insufflation de l'air dans le poumon, & l'effet des stimulans; mais à l'égard de ces derniers, quoiqu'ils paroissent tous capables d'exciter les oscillations salutaires dont on a besoin, il semble pourtant qu'ils ne doivent pas être employés indistinctement, si ce n'est dans les cas très-pressés où l'on n'a pas le tems de choisir. Je suis très-porté à croire qu'on doit éviter autant qu'il est possible les irritans caustiques, tels que l'acide sulfureux volatil, l'acide marin fumant, & plus encore l'alkali *volatil fluor*, parce que ces caustiques sont capables, non-seulement d'occa-

sionner des érosions & des déchiremens dont les suites ne peuvent être que funestes, mais encore de faire périr même l'asphixique dans un moment où il viendroit à faire une grande inspiration convulsive, comme cela arrive, & comme M. *Bucquet* l'a observé dans plusieurs de ses expériences.

Je pense donc qu'il vaut beaucoup mieux avoir recours aux stimulans qui n'ont point de causticité, & dans lesquels on a reconnu au contraire des qualités amies de l'économie animale, tels que sont le bon & fort vinaigre concentré à la gelée, les eaux aromatiques spiritueuses, l'irritation dans l'intérieur des narines & dans le gosier avec l'extrêmité barbue d'une plume; mais particuliérement l'aspersion réitérée nombre de fois & continuée long-tems de l'eau la plus froide sur le visage. L'expérience a prouvé nombre de fois que ces sortes d'irritans exempts de causticité & incapables de blesser notamment aucune partie sensible du corps, excitent pourtant avec efficacité des oscillations très-salutaires. Ils conviennent tous aux asphixiques suffoqués par la vapeur du charbon, par les gas de la fermentation vineuse, de la putréfaction, par les mophetes des mines, des puits, des caves, des souterrains; à tous les suffoqués par la strangulation, & par la submersion, il n'y a d'exception que pour l'aspersion de l'eau froide, qui paroît ne pas convenir aux noyés; encore si l'on étoit parvenu à leur rendre toute leur chaleur naturelle, il est à croire qu'elle produiroit sur eux un effet aussi salutaire que sur tous les autres asphixiques.

Si les irritans caustiques peuvent trouver leur place dans cette sorte de traitement, ce ne doit être assurément, du moins à mon avis, que dans les cas presque désespérés, & après qu'on a fait de longs & inutiles efforts, par les moyens que je viens d'exposer; mais il est fort à craindre, qu'alors les irritans, mêmes les plus caustiques, ne soient tout aussi inutiles que les autres secours.

Je ne terminerai point cet article, sans proposer un autre remede contre les asphixies, auquel personne n'a encore pensé jusqu'à présent, mais qui me semble telle-

ment indiqué par tous les faits & toutes les connoissances qu'on a acquises jusqu'à présent sur les gas & sur la manière dont ils font mourir les animaux, qu'il paroitra, sans doute à tous ceux qui ont étudié & qui entendent ces matières, un des moyens qui promettent le plus, & dont il importe le plus de reconnoître les effets. Je veux parler de l'air absolument pur, & par cela même, éminemment respirable, dont la découverte très-moderne, a été occasionnée par celles des autres gas, & dont j'ai parlé à l'article de *gas* ou *air déphlogistiqué*. Il a été bien constaté par les expériences de MM. *Lavoisier* & *Priestley*, dont j'ai été témoin, que cet air, en vertu de sa parfaite pureté, est cinq ou six fois plus propre à la respiration & à la combustion, que l'air de l'atmosphere, à cause de la grande quantité des fluides élastiques mophétiques, dont ce dernier est toujours mêlé. Cet air si pur peut d'ailleurs être respiré sans aucun inconvénient. M. *Priestley* en ayant fait l'expérience sur lui-même, assure dans son ouvrage qu'il s'en est très-bien trouvé, ainsi qu'une souri qu'il avoit enfermé dans ce même air. Il remarque à cette occasion que lui & cette souri, sont les deux premiers êtres vivans qui aient respiré de cet air excellent, & tel que la Nature ne nous en offre nulle part d'aussi pur. Or, si les animaux frappés d'asphixie par les gas, ne sont réduits à cet état de mort, que par la privation de la respiration & de l'air respirable, quel secours plus efficace peut-on leur donner que l'air le plus propre à ranimer & à entretenir la respiration? N'est-il pas infiniment probable qu'il y a des asphixies tellement prochaines de la mort, que même le concours de l'air ordinaire est insuffisant pour ranimer la respiration, surtout lorsqu'il ne peut entrer qu'en fort petite quantité dans le poumon à l'aide des mouvemens trop foibles des premieres inspirations. & peut-on douter que dans ce cas, de l'air cinq ou six fois plus propre à la respiration que celui de l'atmosphere, ne doive produire des effets dont ce dernier seroit incapable?

Je ne prétends point, comme je l'ai dit, avancer que la respiration ne serve qu'à entretenir une sorte de feu, principe de vie, dans les animaux; mais l'analogie entre

les effets que produit l'air dans la respiration, & ceux qu'il produit dans la combustion, est pourtant si complette, que je ne crains point de la rappeller ici comme très-propre à confirmer l'espérance du puissant secours qu'on doit attendre de l'*air déphlogistiqué* dans les asphixies, occasionnées par défaut de respiration.

Il y a peu de personnes qui n'aient observé que quoiqu'ordinairement des charbons presque éteints par défaut de communication avec l'air, se rallument assez promptement lorsqu'on leur rend cette communication, il y a cependant des cas où ils ne peuvent se rallumer malgré quelques petites étincelles qui leur restent, & finissent même par s'éteindre totalement, quoiqu'exposés en plein air. Cela vient indubitablement de ce que ces points en ignition sont trop foibles d'une part, & d'une autre part de ce que le degré d'énergie qu'a l'air commun pour la combustion, ne suffit pas pour ranimer de si foibles étincelles; mais aucun des Physiciens qui ont observé les effets étonnants de l'*air déphlogistiqué* dans la combustion, ne doutera assurément que cet air très-pur, infiniment plus propre à la combustion que celui de l'atmosphere, ne soit capable de ranimer très-efficacement des combustions languissantes & presque anéanties, sur lesquelles ce dernier ne pourroit produire aucun effet. Il est donc très-probable qu'il en seroit de même de la respiration, & que l'air déphlogistiqué la ranimeroit en général beaucoup plus efficacement que l'air impur de l'atmosphere, & qu'il opéreroit par conséquent des guérisons qu'on attendroit inutilement de ce dernier.

Je regrette infiniment que les circonstances me mettent pour le présent dans l'impuissance absolue de vérifier par les expériences convenables les idées que je propose sur ce nouveau moyen de guérir les asphixies: mais comme ces expériences sont très-pratiquables, il est à présumer qu'elles ne tarderont pas à être faites, dans un temps aussi rempli de zele & de lumières que celui-ci.

Si l'*air déphlogistiqué* est, comme tout semble l'annoncer, le remede le plus prompt, le plus efficace, & même le seul vrai spécifique des asphixies par suffoca-

tion, il est très-facile d'en avoir toujours de prêts pour le besoin ; on peut le conserver tant qu'on veut, sans aucune altération, dans des bouteilles, & le faire passer, quand il s'agira de s'en servir, dans des vessies, dans des seringues & autres instrumens propres à l'introduire dans le poumon.

Puisque cet article est devenu une espèce de supplément à ceux des *gas*, je le terminerai par une réflexion sur la nature de l'air très-impur de l'atmosphere ; sur celle de l'air très-pur, nommé *déphlogistiqué*, & sur leurs effets pour l'entretien de la vie des animaux.

Comme il est bien prouvé maintenant que l'air commun que nous respirons est un mêlange de plusieurs fluides élastiques, parmi lesquels il n'y en a qu'à peine un quart qui soit de véritable air, propre à la respiration, & que si ce quart d'air respirable en étoit séparé, ce qui resteroit du fluide atmosphérique, ne seroit que des mophetes qui feroient périr les animaux en un instant, on pourroit croire que si au contraire le fluide atmosphérique étoit absolument exempt du mêlange des gas méphitiques, & par conséquent semblable à l'air très-pur, dit air déphlogistiqué, les animaux auroient beaucoup plus de principe de vie, de vigueur & de santé, qu'ils n'en ont dans l'état actuel ; cependant, quoique dans un sens cela soit vrai à la rigueur, je ne sais si ce seroit un avantage réel pour eux de vivre dans de l'air d'une si grande pureté. L'expérience que M. *Priestley* en a faite sur lui-même, a été trop courte & trop peu suivie, pour qu'on en puisse rien conclure ; mais en suivant toujours l'analogie de l'effet de l'air dans la respiratian & dans la combustion, à laquelle je ne puis m'empêcher de revenir, on voit que si l'air très-pur rend la combustion infiniment plus énergique & plus lumineuse, il la rend en même tems beaucoup plus rapide qu'elle ne l'est dans l'air ordinaire ; ensorte qu'une petite bougie, par exemple, qui dureroit une heure dans l'air commun, seroit brûlée en un quart-d'heure, & peut-être beaucoup moins dans l'air déphlogistiqué.

Il pourroit donc se faire aussi que si l'air de l'atmosphere étoit d'une pureté parfaite, la vie des animaux qui le respireroient, fût beaucoup plus énergique, meil-

leure & plus agréable à beaucoup d'égards ; mais qu'en même-tems elle fût abrégée en proportion, & que rapidement consumés par un air si actif, ils ne vécussent que le quart du tems qu'ils vivent dans l'air ordinaire de notre atmosphere, tout impur qu'il est.

Nous ne pouvons donc savoir si ce seroit un avantage pour nous que l'air que nous respirons habituellement fût infiniment plus pur qu'il ne l'est. Il faut croire que tout est pour le mieux ; mais ce dont on ne peut guere douter, c'est qu'il y a des maladies, des dérangements de l'économie animale, telles que le sont visiblement les asphixies par suffocation, dans lesquels l'air d'une pureté parfaite, seroit le meilleur & le plus puissant de tous les moyens de guérison qu'on pourroit employer.

URINE. Comme l'urine est une liqueur *excrémenteuse* rejettée hors du corps des animaux, elle ne doit contenir que des principes inutiles, ou même nuisibles à l'économie animale ; aussi l'urine des hommes & des animaux sains, n'est-elle qu'une espèce de lessive de différentes matières salines qui ne peuvent entrer dans la composition du corps de l'animal, & d'une quantité assez peu considérable d'une sorte de matière savonneuse extractive, très-susceptible de putréfaction : on n'y trouve aucune partie de la *substance gélatineuse* qu'on rencontre abondamment dans toutes les autres liqueurs non-excrémenteuses des animaux. Or, c'est cette substance gélatineuse qui, comme nous l'avons dit à l'article *gelée animale*, est la principale partie constituante, nutritive & réparatrice du corps des animaux : ce seroit par conséquent un vice considérable dans l'économie animale, un état morbifique & de dépérissement très-fâcheux ; si cette substance étoit rejettée hors du corps avec les matières excrémenteuses. L'urine des animaux sains n'est donc qu'une liqueur séreuse saline qui peut être évaporée en entier, sans rien laisser de collant ni de gélatineux.

Lorsque l'urine humaine est toute nouvelle, & qu'elle provient d'un sujet en bonne santé, elle est transparente & d'un jaune un peu citronné, elle n'a qu'une odeur fade fort légere, elle a une saveur salée nauséabonde, elle ne rougit ni ne verdit le syrop violat ; mais cette

liqueur est on ne peut pas plus susceptible d'éprouver & de montrer des changemens dans ces différentes qualités, dès qu'il y a la moindre altération dans l'économie animale, & sur-tout dans les organes qui servent à la digestion. Aussi les bons Médecins ont-ils toujours l'attention d'observer les urines de leurs malades, & ils en tirent de grandes lumières pour se guider dans leur pratique.

Mais quelques secours qu'on puisse tirer de l'observation des urines, c'est une erreur bien grande & bien dangereuse que de croire, avec le peuple ignorant, auquel des charlatans tout aussi ignorants le persuadent, qu'ils peuvent, par la seule inspection de l'urine, & par quelques épreuves qu'ils sont incapables d'entendre & de choisir comme il faut, qu'ils peuvent, dis-je, reconnoître les maladies quelconques qui affligent le genre humain : c'est le comble de la bêtise & de l'ignorance, que de croire que dans une matière aussi difficile, souvent aussi cachée & aussi obscure, on puisse acquérir avec un aussi foible secours toutes les connoissances dont on a besoin : les vrais Médecins, les gens instruits, qui ont consommé toute leur vie dans l'étude & dans l'observation de tous les signes qui peuvent constater les maladies, n'éprouvent que trop qu'il y a bien des cas où la réunion de tous les secours possibles suffit à peine pour se décider sûrement sur la nature des maladies. Mais ce ne sont-là, comme l'on voit, que des motifs de plus pour chercher à connoître l'urine & les changemens qui lui arrivent dans les différentes dispositions du corps, encore plus exactement qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. La perfection que la Chymie acquiert de jours en jours, donne lieu d'espérer qu'en faisant concourir ses lumières avec celle de la science de l'économie animale : on pourra répandre un nouveau jour sur cet objet, ainsi que sur beaucoup d'autres qui ne sont pas moins intéressants.

Pour revenir aux qualités de l'urine & aux signes que l'on en peut tirer, nous observerons que, sans même qu'il paroisse de dérangement bien sensible dans l'économie animale, ces qualités sont sujettes à varier assez considérablement ; par exemple, l'urine est quelquefois

beaucoup plus, quelquefois beaucoup moins abondante ; & l'on a remarqué que ces différences dépendent ſouvent de la tranſpiration & de la ſueur plus ou moins grandes, parce que ces humeurs tiennent beaucoup de la nature de l'urine. Ordinairement quand l'urine eſt peu abondante, elle eſt plus colorée, & réciproquement moins colorée quand elle eſt plus abondante.

Les perſonnes ſujettes aux ſpaſmes hyſtériques & mélancoliques rendent ſouvent dans leurs paroxiſmes une quantité conſidérable d'urine preſque purement ſéreuſe, ſans odeur, ſans couleur, claire & blanche comme de l'eau ; cette ſorte d'urine ſe nomme *urine crue*. Mais il arrive auſſi à ces mêmes tempéramens, dans une diſpoſition de corps apparemment différente, de ne rendre qu'une petite quantité d'urine, fort colorée, ſujette à ſe troubler auſſi-tôt qu'elle eſt froide, & d'une odeur forte. Il eſt à remarqueur que le dépôt qui trouble ces ſortes d'urine, eſt ſujet à ſe rediſſoudre & à diſparoître entiérement par le mélange d'une nouvelle quantité d'urine chaude, ce qui indique qu'il eſt de nature ſaline.

M. *Rouelle* qui a fait beaucoup de nouvelles expériences & de recherches intéreſſantes ſur les urines de l'homme, du cheval, de la vache & du chameau, dont il a publié une partie dans le journal de Médecine, Novembre 1773, & Avril 1777, dit que cette urine crue & ſéreuſe de l'homme évaporée au bain-marie, ne donne tout au plus par pinte, qu'un, deux ou trois gros de réſidu réduit en conſiſtance de bol, tandis qu'une pinte d'urine ordinaire priſe ſix ou ſept heures après le repas ou de la nuit, en donne depuis une once, juſqu'à une once & demie, & même plus.

Il ajoute qu'il a obſervé que l'urine crue & ſéreuſe expoſée dans un bocal de verre, couvert d'un papier, paſſoit à la putréfaction plus lentement que l'urine ordinaire, & ne prenoit pas comme elle une mauvaiſe odeur. Il eſt même ſouvent très-difficile, ajoute-t-il, de reconnoître cette liqueur pour de l'urine. Suivant ſon obſervation, pendant qu'elle ſe putréfie, elle ſe couvre d'une croute de moiſiſſure, comme font les ſucs, les décoctions de ſubſtances végétales, & la partie gélatineuſe de animaux ; ce qui n'arrive point à l'urine ordi-

naire, du moins M. *Rouelle* ne l'a point obſervé, quoiqu'il en ait mis exprès en comparaiſon.

Tout le monde ſait que certaines ſubſtances odorantes priſes intérieurement, comme les aſperges, la térébenthine & autres, communiquent promptement beaucoup d'odeur à l'urine, même dans l'état d'une parfaite ſanté; mais j'ai vu des perſonnes ſujettes à des douleurs de tête, & dont la digeſtion étoit laborieuſe & douloureuſe par l'effet d'une diſpoſition vaporeuſe ou mélancolique, rendre des urines dans leſquelles je reconnoiſſois de la manière la plus ſenſible, l'odeur du caffé, des épices, de l'oignon, des fruits, des légumes, du bouillon même, quand elles n'avoient pas pris autre choſe, en un mot de tous leurs alimens pour le peu qu'ils euſſent de l'odeur. L'urine de ces perſonnes avoit un caractère habituel d'acidité, & rougiſſoit conſtamment le ſyrop violat & le papier bleu, quand elle étoit nouvellement rendue, & ſur-tout lorſqu'elles avoient mangé des fruits & des légumes, & bû du vin, quoique ce ne fût qu'en fort petite quantité.

On voit par ces deux dernières obſervations, que l'urine ſe reſſent beaucoup de la manière dont ſe fait la digeſtion, & qu'elle eſt très-propre à en indiquer les défauts.

L'urine eſt très-diſpoſée à la putréfaction : dix ou douze heures de ſéjour ſuffiſent, quand il fait médiocrement chaud, pour lui donner une odeur forte; & dans les groſſes chaleurs, il ne faut quelquefois que cinq ou ſix heures pour cela. Cette liqueur commence par prendre une odeur putride déſagréable qui n'a rien de piquant; mais en fort peu de tems l'odeur vive & piquante de l'alkali volatil s'y fait appercevoir d'une manière très-ſenſible : c'eſt une des matières dans la putréfaction deſquelles ce ſel ſe dégage en plus grande quantité; il paroît même que quoique la mauvaiſe odeur qu'elle commence à prendre, n'ait pas d'abord le piquant de l'alkali volatil, elle n'eſt due cependant qu'à ce ſel; car en mêlant un acide quelconque dans de l'urine qui commence ainſi à devenir fétide, toute cette fétidité diſparoît ſur-le-champ, ainſi que celle que contractent ſi aiſément les vaſes dans leſquels on la reçoit; quelque

quelque infectés qu'ils en soient, il suffit de les rincer avec un peu de vinaigre ou de tout autre acide pour faire disparoître entiérement cette odeur. Si au contraire l'on mêle de l'alkali fixe, ou de la chaux vive dans de l'urine même la plus fraîche, toute nouvellement rendue, & qui n'ait point la moindre mauvaise odeur, il s'y développe aussi-tôt une odeur d'alkali volatil & d'urine pourrie des plus piquantes. Comme il ne peut y avoir en si peu de tems de putréfaction réelle, on ne peut guere attribuer l'alkali volatil qui se dégage dans cette expérience qu'à la décomposition d'un *sel ammoniacal* que contient l'urine la plus fraîche, comme nous le verrons incessamment.

Si l'on soumet de l'urine très-fraîche & d'un homme sain, à la distillation dans les vaisseaux clos, on n'en retire au degré de chaleur qui n'excede point celui de l'eau bouillante, qu'un pur flegme d'une odeur seulement un peu fade; ce flegme fait la très-grande partie de l'urine, il va au $\frac{7}{8}$ & même beaucoup plus de l'urine; mais cette proportion est variable, de même que celle de tous les autres principes de l'urine.

Comme ce n'est que du phegme qui se sépare ainsi d'abord dans la distillation de l'urine fraîche, il vaut mieux, pour accélérer & simplifier l'opération, lorsqu'on veut faire l'analyse de l'urine, la faire évaporer sur le feu dans une bassine à l'air libre : on observe alors, qu'à mesure que cette liqueur s'évapore, elle se trouble, & laisse déposer une certaine quantité de matière presque purement terreuse qu'on peut en séparer. La quantité de cette terre varie aussi suivant la nature de l'urine; cette matière mérite une attention particulière. Les observations de M. *Hérissant*, Médecin de la Faculté de Paris, & de l'Académie des Sciences, sur la terre que déposoient les urines de plusieurs personnes attaquées de maladies, dans lesquelles on remarque une altération & un dépérissement des os, (*Mémoires de l'Académie* 1758, lu à l'assemblée publique de l'Académie du 15 Novembre 1759) & celles que M. Morand de la même Faculté & de la même Académie, a faites sur les urines d'une femme nommée *Suppiot*, dont les os se sont en-

tiérement ramollis par la perte de leur matière terreuse ; & dont les urines charioient continuellement une quantité considérable de dépôt terreux sont bien propres à faire croire que ces premiers dépots terreux des urines est, du moins en partie, de même espèce que la terre des os, & que dans l'état de santé, c'est par la voie des urines que la nature se débarrasse de ce qu'elle a de trop de cette terre pour l'accroissement, l'entretien & la réparation des os. Ce même dépôt terreux s'observe aussi dans les urines qu'on laisse putréfier d'elles-mêmes.

A mesure que l'urine s'évapore, elle prend une couleur de plus en plus brune & foncée, par le rapprochement de la partie savonneuse extractive qu'elle contient. Lorsque, par l'évaporation ; elle est parvenue à la consistance de syrop clair ou de crême de lait nouvelle, on doit la mettre dans un lieu frais pour donner lieu à la crystallisation des différens sels neutres qu'elle contient. Les premiers crystaux qu'on obtient, sont l'espèce particulière du sel connu par les Chymistes, sous les noms de *sel natif ou essentiel de l'urine*, *sel fusible de l'urine*, *sel phosphorique*, *sel microcosmique*. C'est celui qui contient l'acide propre à faire le phosphore. Il y a une partie de ce sel qui est à base d'alkali volatil, & qui est par conséquent de nature ammoniacale ; l'autre partie est à base d'alkali fixe minéral. *Voyez* SEL FUSIBLE DE L'URINE & PHOSPHORE DE KUNCKEL. Si, comme cela doit arriver quelquefois, l'urine contenoit quelque sel plus crystallisable ou moins dissoluble que celui-ci, tels que la *sélénite*, le *tartre vitriolé* & autres, il se crystalliseroit le premier, sur-tout dans le cas où il seroit en quantité suffisante.

En continuant l'évaporation & le réfroidissement alternatifs, on retire successivement de l'urine, les autres sels moins crystallisables qu'elle peut contenir, mais principalement le *sel commun* ou le sel fébrifuge de *Sylvius*, dont elle est toujours abondamment chargée. On retrouve aussi dans les urines des animaux tous les sels neutres qu'il ont pris, soit par la voie des alimens, soit autrement, parce que ces sels, inutiles à la composition des matières animales, après avoir circulé dans les vaisseaux avec les liqueurs, sans éprouver de décompo-

ſition, ſont chariés & emportés hors du corps comme inutiles, par les urines.

Après qu'on a retiré ainſi ce qu'on peut des différens ſels neutres contenus dans l'urine, il ne reſte preſque plus que la matière brune, ſavonneuſe, extractive qui forme comme une eſpèce d'eau-mere. Cette matière fournit à feu nud & gradué, beaucoup d'alkali volatil, tant fluide que concret avec de l'huile animale très-fétide : à la dernière violence du feu, on en tire auſſi un peu de phoſphore, & de ſon réſidu charbonneux un peu de ſel commun; ce phoſphore eſt produit par un peu de ſel fuſible qui n'a pû être ſéparé entiérement par la cryſtalliſation, il en eſt de même de la portion de ſel commun demeurée dans ce réſidu charbonneux.

M. *Rouelle* a découvert par l'examen plus particulier qu'il a fait de l'extrait d'urine, que cette matière contient deux ſubſtances, peu différentes à la vérité, par les principes qu'elles fourniſſent dans l'analyſe à feu nud; mais dont l'une a un caractère ſavonneux; en ce qu'elle ſe diſſout facilement & abondamment dans l'eſprit-de-vin; tandis que l'autre ne s'y diſſout point de même, ou s'en ſépare promptement; il donne à la première le nom de matière ſavonneuſe, & à la ſeconde celui de matière extractive, parce que par ſa diſſolubilité dans l'eau & ſon indiſſolubilité dans l'eſprit-de-vin, elle reſſemble aux extraits gommeux & mucilagineux des végétaux. L'eſprit-de-vin eſt en conſéquence un diſſolvant propre à ſéparer ces deux matières l'une de l'autre, & M. *Rouelle* s'en eſt ſervi pour cela avec avantage.

La ſubſtance ſavonneuſe ſéparée de toutes les autres matières, eſt d'une nature ſaline & ſuſceptible de cryſtalliſation; elle eſt aſſez difficile à ſécher au bain-marie, pour être portée à un certain point de ſolidité. Elle attire aſſez puiſſamment l'humidité de l'air & ſe liquéfie lorſqu'elle eſt ſolide. Elle contient de l'acide marin que M. *Rouelle* promet de démontrer par la ſuite, ainſi que l'état dans lequel il s'y trouve. Cette matière ſavonneuſe donne par l'analyſe beaucoup plus de la moitié de ſon poids d'alkali volatil, peu d'huile, & du ſel ammoniac. Quoique ſon réſidu verdiſſe légérement le ſyrop violat,

M. *Rouelle* le regarde comme ne tenant point une quantité ſenſible d'alkali, parce que ſa leſſive ne fait aucune efferveſcence avec les acides.

M. *Rouelle* ajoute, que la ſubſtance extractive indiſſoluble dans l'eſprit-de-vin, ne préſente pas tout-à-fait à bien des égards les mêmes phénomènes que la ſavonneuſe. Elle ſe deſſeche ſur une aſſiete au bain-marie, comme les extraits de beaucoup de plantes, elle eſt noire & attire un peu l'humidité de l'air. Elle donne dans ſon analyſe tous les produits des matières animales.

Quoique l'urine étant un excrément, ne doive point contenir de matière gélatineuſe & nutritive animale, dans l'état de ſanté parfaite, comme je l'ai dit, cette eſpèce d'extrait gommeux de l'urine en a pourtant bien tous les caractères.

Au ſurplus, il n'eſt point du tout impoſſible que, ſurtout dans certaines circonſtances, il ne paſſe un peu de cette ſubſtance, même dans les excrémens.

M. *Rouelle* a trouvé ces deux matières, la ſavonneuſe & l'extractive, non-ſeulement dans l'urine humaine, mais auſſi dans celle du cheval, de vache & de chameau; il remarque que celle qu'il appelle extractive, eſt en très-petite quantité dans l'urine humaine.

A l'égard des ſels que M. *Rouelle* a trouvés dans l'urine humaine, ce ſont le ſel marin ordinaire, qui y eſt le plus abondant, le ſel fuſible ou phoſphorique, le ſel fébrifuge de *Sylvius*, dont, ſuivant M. *R.* M. *Margraff*, a fait le premier la découverte; le ſel de *Glauber*, que M. *Rouelle* a démontré dans l'urine depuis 1770, & enfin le ſel ammoniac. Mais ce Chymiſte doute que ce dernier ſel exiſte tout formé dans l'urine, & eſt porté à croire qu'il ſe produit dans l'analyſe.

L'urine putréfiée n'a pas préſenté à M. *Rouelle* des différences bien ſenſibles, quant à la nature & à la proportion des ſels qu'elle contient, mais l'altération a été beaucoup plus conſidérable, comme il eſt aiſé de le croire, dans les ſubſtances ſavonneuſe & extractive.

Un phénomène bien remarquable qu'a obſervé M. *Rouelle*, c'eſt que l'urine putréfiée depuis ſix mois, un an, & même plus, miſe à évaporer par la méthode ordinaire de l'ébullition, & portée à la conſiſtance d'un

ſyrop, fait efferveſcence avec l'eſprit alkali volatil de l'urine, du ſel ammoniac, même avec l'urine putréfiée, (ſans doute depuis peu de tems) efferveſcence qui eſt ſuſceptible d'augmentation par la chaleur.

Cette obſervation m'a conduit, dit M. Rouelle, *à démêler pourquoi le ſel fuſible cryſtalliſe quelquefois le premier, & d'autres fois le dernier, ce qui a fait naître parmi les Chymiſtes une eſpéce de contradiction, qui n'en eſt cependant point une; car je démontrerai qu'ils ont tous raiſon. C'eſt en répétant les expériences de* M. Margraff, *que je ſuis parvenu à les mettre d'accord, en briſant le nœud de la difficulté.*

M. *Rouelle* ne s'explique point davantage à ce ſujet; mais ne pourroit-on point trouver la ſolution de cette eſpèce de problême, en conſidérant, que par l'effet d'une très-longue putréfaction pendant laquelle il ſe diſſipe une quantité énorme d'alkali volatil, une bonne partie de l'acide phoſphorique, liée en forme de ſel neutre ammoniacal, avec l'alkali volatil dans l'urine fraiche, ou qui n'a été que peu de tems en putréfaction, devient libre & capable par conſéquent de faire efferveſcence avec l'alkali volatil?

Les comparaiſons que M. *Rouelle* a faites de l'urine humaine avec celle de vache, de chameau & de cheval, lui ont donné lieu de remarquer les différences ſuivantes.

L'urine de vache & celle de chameau, qui ſe reſſemblent beaucoup, contiennent de l'alkali fixe végétal libre, du tartre vitriolé, du ſel fébrifuge de *Sylvius*, point de ſel phoſphorique, du moins qu'on en puiſſe extraire par les procédés uſités, & de plus M. *Rouelle* a obtenu de l'urine de vache, non pas conſtamment, mais trois fois différentes, un ſel acide volatil concret, en petites aiguilles ou lames argentées très-légeres, qui ſe prend plus en maſſe, ſi le feu a été trop fort, d'une ſaveur aſſez piquante approchante de celle des fleurs de Benjoin; ce ſel eſt peu diſſoluble dans l'eau, l'eſt beaucoup dans l'eſprit-de-vin & dans l'éther; il change en beau rouge la couleur du ſyrop de violettes, ſe combine avec efferveſcence à l'alkali fixe, & ſe détruit ou diſparoit par la putréfaction, l'urine de vache putré-

fiée, n'en ayant jamais fourni à M. *Rouelle*. Il soupçonne que l'urine de chameau contient de ce même sel. L'urine de cheval que M. *Rouelle* a aussi examiné, lui a donné les signes ordinaires d'alkalinité, quoiqu'elle ne contienne point d'alkali fixe libre, comme celle de vache & de chameau.

Ce Chymiste n'en a retiré non plus, ni sel ammoniac, ni sel phosphorique, ce qui n'empêche pas M. *Rouelle* de ne la pas croire pour cela privée d'acide phosphorique; mais cette urine lui a fourni du sel fébrifuge de *Sylvius*, du tartre vitriolé, comme les précédentes, & de plus une terre calcaire capable de se convertir en chaux vive, & de la sélénite.

Au surplus M. *Rouelle* a trouvé dans toutes ces urines, comme je l'ai déja fait remarquer, les deux matières, l'une savonneuse, & l'autre extractive; cette dernière, quoique toujours inférieure en quantité à la première, lui a paru plus abondante dans l'urine de ces animaux herbivores, que dans celle de l'homme.

On ne peut que désirer beaucoup la suite que promet M. *Rouelle* de ces recherches intéressantes.

Voilà à-peu-près à quoi se réduisent pour le présent les connoissances certaines que l'on a acquises sur la nature & sur les principes de l'urine; il n'est pas douteux qu'elles ne puissent être beaucoup augmentées & perfectionnées, & que la Médecine en retireroit les plus grands avantages. Mais il faut convenir en même-tems que ce n'est que par un travail long & difficile, qu'on peut parvenir à avoir sur cet objet toutes les lumières qu'il seroit à souhaiter que nous eussions. Ce qu'il nous importe le plus de connoître, c'est la manière d'être, & les proportions des parties constituantes de cette liqueur: mais, comme nous l'avons déja remarqué, ces choses sont perpétuellement variables, elles ne sont pas les mêmes dans l'état de santé & dans l'état de maladie; elles participent dans l'état de santé aux différences des tempéramens, des alimens qu'on a pris, des exercices qu'on a faits, peut-être même se ressentent-elles des variations de l'atmosphère. Dans l'état de maladie, outre les différences générales dont on vient de parler, elles doivent avoir encore de plus celles qui

proviennent de la nature de la maladie & des médicamens administrés. Ce sont précisément toutes ces différences qu'il importeroit le plus de déterminer; mais ces connoissances ne peuvent être que le fruit du tems, du zele, & du travail des Médecins les plus éclairés dans toutes les sciences relatives à leur art.



Z.

ZINC. Le zinc est un demi-métal d'un blanc brillant & tirant un peu sur le bleu. Il est le moins aigre de tous les demi-métaux; on peut même dire que lorsqu'il est bien pourvu de phlogistique, qualité qu'on lui donne en le traitant avec des matières inflammables dans des vaisseaux clos, il a une demi ductilité qui permet de l'applatir en lames assez minces.

Cette propriété jointe à sa dureté, qui est assez grande, empêche qu'on ne puisse le pulvériser comme les autres demi-métaux: ainsi, lorsqu'on veut le diviser, on est obligé de le fondre, de le grenailler, ou de le limer, comme les métaux. Cependant lorsqu'on le fait chauffer le plus qu'il est possible sans le fondre, il est alors très-friable, il se réduit facilement en poudre dans un mortier, & c'est sans contredit le meilleur moyen de le bien diviser.

La pesanteur spécifique du zinc, est à-peu-près la même que celle du régule d'antimoine, c'est-à-dire, qu'il perd dans l'eau un septieme de son poids.

Ce demi-métal soutient assez bien l'action de l'air & de l'eau, sans se convertir en chaux ou rouille; il se comporte à cet égard à-peu-près comme l'étain. Il est moins fusible que l'étain & que le plomb, il ne se fond que quand il est presque rouge. Lorsqu'il n'éprouve juste que le degré de chaleur nécessaire pour le tenir fondu, sa surface se calcine & se réduit en une chaux grise, facilement réductible comme celle de l'étain & des autres substances métalliques fusibles; mais lorsqu'on le chauffe fortement & jusqu'à le faire rougir

presqu'à blanc, il s'enflamme & offre dans cette inflammation un spectacle des plus beaux & des plus frappans qu'il y ait en ce genre; la flamme du zinc est infiniment plus vive, plus lumineuse & plus brillante que celle d'aucune autre matière inflammable; elle est d'une blancheur éblouissante que rien n'égale, & dont la vue ne peut supporter l'éclat. On ne peut attribuer cette flamme à du soufre qu'on supposeroit être resté uni au zinc, car nous verrons que ce demi-métal ne peut contracter aucune union avec le soufre; cette même flamme n'est donc autre chose que du phlogistique, qui dans le zinc se trouve très-combustible, & cette déflagration si ardente est une preuve des plus sensibles de la présence de ce principe dans les substances métalliques.

M. *de Lassone*, dont nous avons eu de fréquentes occasions de citer les travaux, parce qu'il les a étendus avec grand succès, non-seulement à la Médecine, mais encore aux Sciences qui y sont relatives, & en particulier à la Chymie, dans l'un des savans Mémoires qu'il a donnés à l'Académie des Sciences sur le zinc, a réuni & présenté un grand nombre d'observations & d'expériences, dont l'ensemble établit une analogie des plus sensibles entre le zinc & le phosphore de *Kunckel*; & en effet aucune flamme, non-seulement des métaux, mais encore des matières combustibles quelconques, ne ressemble autant à celle du zinc, que celle de ce phosphore. Cette ressemblance est si parfaite, qu'en voyant brûler ensemble ces deux matières, on ne pourroit les distinguer par la nature & les phénomènes de leur flamme, l'odeur qui s'exhale de l'un & l'autre a aussi beaucoup d'analogie. On connoît d'ailleurs par les expériences de M. *Margraff*, combien le zinc est propre à produire du phosphore de *Kunckel*, avec l'acide phosphorique. Mais ce seroit affoiblir les preuves que M. *de Lassone* donne de cette analogie si bien vue, que de les abréger: il faut en voir l'ensemble dans le Mémoire même, pour en sentir tout le mérite.

La déflagration du zinc, semblable encore en cela à celle du phosphore, se fait avec tant d'activité, que la terre de ce demi-métal, quoique très-fixe de sa na-

ture, comme celle de toutes les ſubſtances métalliques, eſt enlevée en forme de fumée blanche qui ſe condenſe en flocons légers, voltigeant en l'air de tous côtés. Cette terre du zinc enlevée ainſi par l'effet de la combuſtion, porte les noms de *fleurs de zinc* & de *laine philoſophique* : voyez FLEURS DE ZINC.

Le zinc étant le plus combuſtible des métaux, eſt auſſi celui qui détonne le plus vivement avec le nitre : la blancheur & l'éclat de la flamme que produit cette détonnation, ſont cauſe qu'on fait entrer ce demi-métal dans pluſieurs compoſitions d'artifice, dans leſquelles il produit de très-beaux effets.

Tous les acides ont de l'action ſur le zinc & ſont capables de le diſſoudre ; ſix parties de bon acide vitriolique affoibli de ſon poids égal d'eau, diſſolvent à l'aide d'une douce chaleur une partie de zinc ſans aucune réſiſtance ; le ſel neutre qui réſulte dans cette diſſolution, ſe cryſtalliſe : on le nomme *vitriol blanc* ou *vitriol de zinc* : voyez *la manière dont on fabrique ce vitriol à Goſlard à l'article.* TRAVAUX DES MINES.

Le zinc a beaucoup d'affinité avec l'acide vitriolique, il paroît même en avoir plus que toute autre ſubſtance métallique ; car on peut décompoſer par le moyen de ce demi métal, les vitriols de cuivre & de fer ; il ſépare ces métaux d'avec l'acide vitriolique, ſe joint lui-même à cet acide & forme avec lui un nouveau compoſé qui eſt le vitriol blanc. Mais une choſe remarquable, c'eſt que malgré cette grande affinité du zinc avec l'acide vitriolique, le vitriol de zinc ſe décompoſe, & laiſſe échapper ſon acide à un moindre degré de chaleur, que le vitriol martial, c'eſt du moins ce qu'avance *Juncker*, dans le premier tome de ſon *Conſpectus Chymiæ*, *page* 1059. Si cette expérience réuſſit, comme cela eſt aſſez vraiſemblable, on ne peut guère rapporter ce phénomène qu'à l'état particulier du principe inflammable dans le fer & dans le zinc ; toutes les propriétés de ces deux ſubſtances métalliques, démontrent que leur phlogiſtique eſt très-abondant, & c'eſt par cette raiſon qu'elles enlevent l'acide vitriolique aux autres métaux ; mais il eſt en même-tems très-développé & foiblement combiné dans ces mêmes métaux

& c'eſt ſans doute par cette raiſon, que les ſels neutres qu'ils forment avec l'acide vitriolique, peuvent ſe décompoſer par l'action du feu; car le phlogiſtique de ces métaux étant peu adhérent à leur terre, ſe combine d'autant plus facilement avec l'acide vitriolique; & lui donnant un caractère ſulfureux, en facilite d'autant plus la ſéparation. Or, le principe inflammable du zinc eſt encore plus abondant & plus développé que celui du fer, le zinc doit donc ſe joindre à l'acide vitriolique par préférence au fer, & le vitriol du zinc doit ſe décompoſer par l'action du feu, plus facilement encore que le vitriol de fer.

En diſtillant le vitriol blanc au plus grand degré de chaleur, il préſente d'ailleurs à-peu-près les mêmes phénomènes, que le vitriol martial traité de même: on retire ſur la fin de la diſtillation du vitriol de zinc un acide vitriolique déphlegmé, quoique très-ſulfureux, qui s'échauffe autant avec l'acide vitriolique concentré ordinaire, que ce dernier s'échauffe avec l'eau.

Le zinc ſe diſſout auſſi dans les acides nitreux & marin; mais ce dernier ne touche point à une matière noire qui s'en ſépare pendant la diſſolution. M. *Hellot*, qui a examiné les phénomènes de cette diſſolution ainſi que ceux que préſentent les autres acides dont nous venons de parler, s'eſt aſſuré que cette matière noire n'eſt point du mercure, & qu'elle ne peut pas même être réduite en ſubſtance métallique.

Les phénomènes que préſentent le zinc & ſes fleurs, par tous les acides, & même par les alkalis fixes & volatils, ainſi que les gas & les nouveaux mixtes qui réſultent de ces diſſolutions, ne ſont connus que depuis peu de tems, & c'eſt encore aux travaux de M. *de Laſſone*, que nous ſommes redevables de la plûpart de ces connoiſſances intéreſſantes. Toutes ces découvertes ne peuvent être bien entendues & bien appréciées que par la lecture des Mémoires mêmes de ce Savant, à cauſe de l'importance de leurs détails. Nous ferons ſeulement obſerver ici que de toutes les matières métalliques, & même de toutes les matières combuſtibles, excepté peut-être ſeulement le phoſphore, il

n'y en a aucune, qui soit aussi propre que le zinc, à fournir en abondance le fluide élastique, nommé à si juste titre *gas inflammable* : ce qui est une nouvelle preuve de la grande quantité de phlogistique combiné dans cette matière métallique.

Le zinc peut s'allier avec toutes les substances métalliques, excepté avec le *bismuth* : si l'on fait fondre ensemble ces deux demi-métaux, on les trouve séparés dans le culot après la fonte, le zinc occupe la partie supérieure, & le bismuth, comme le plus pesant, occupe la partie inférieure de ce culot. L'alliage du zinc avec le fer se fait difficilement, mais il réussit très-bien avec le cuivre ; & ce dernier alliage est très-usité, à cause de la propriété singulière qu'a le zinc de s'unir avec le cuivre en dose considérable, comme d'un quart ou même d'un tiers, sans diminuer beaucoup la ductilité de ce métal, en lui donnant d'ailleurs plusieurs qualités avantageuses, comme d'être moins sujet au verd-de-gris, & d'avoir une couleur jaune agréable, approchant un peu de celle de l'or ; ce cuivre ainsi allié de zinc, se nomme *cuivre jaune* ou *laiton* : *voyez* CUIVRE JAUNE.

La couleur du cuivre jaune, qui approche beaucoup plus de celle de l'or, que celle du cuivre rouge, a engagé les Chymistes à chercher des alliages qui pussent donner au cuivre la véritable couleur de l'or ; ils y sont en effet parvenus dans les compositions ou alliages qu'on nomme *tombacs*, *similor*, *pensbeck*, & *métal du Prince Robert*. *Beccher* avoit dit que le cuivre & le zinc mêlés ensemble à parties égales, imitent sur la pierre de touche la couleur de l'or du Rhin. *Stahl* remarque à ce sujet, que la proportion du zinc indiquée par *Beccher* est trop grande, mais il ne détermine point celle qu'il faut y substituer. On a cherché depuis ces proportions, & plusieurs de ceux qui se sont occupés de cet objet, ont trouvé de très-beaux similors. Les Anglois sont les premiers qui aient réussi : ils en ont trouvé un auquel ils ont donné d'abord le nom de *métal du Prince Robert*.

Depuis ce tems, deux particuliers, dont l'on se nommoit *Lacroix*, & l'autre *Leblanc*, ont encore perfec-

tionné ce travail, & ont produit chacun un similor qui se le disputoient, le premier par plus de ductilité, & le second par un plus grand éclat ; mais ils ont tenu l'un & l'autre leur procédé secret. M. *Geoffroy* a fait sur cet objet un assez grand nombre d'expériences dont on trouve le détail dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1725. Il résulte des expériences de M. *Geoffroy*, que la remarque de *Stahl*, qui regarde comme trop grande la quantité du zinc, lorsqu'on le fait entrer par moitié dans le similor, est très-juste, si l'on a égard à la ductilité ; mais d'un autre côté, c'est celle qui lui a donné la couleur la plus éclatante. Il est bon néanmoins d'observer que, comme le cuivre rouge exige d'une part une chaleur assez forte pour se tenir fondu, & que d'une autre part le zinc est un demi-métal très-volatil, on ne peut guère allier ensemble ces deux substances métalliques, sans qu'il n'y ait de déchet de la part du zinc, dont une partie se brûle, ou se dissipe en fumée ; il suit de-là qu'après que l'alliage est fait, la proportion des deux matières métalliques est assez incertaine. J'ai peine à croire, d'après plusieurs expériences dont j'ai été témoin, qu'on puisse obtenir un similor d'une belle couleur, & sur-tout assez jaune, s'il restoit en effet autant de zinc que de cuivre dans cet alliage.

Il faut observer aussi, au sujet du similor, que pour l'avoir beau, & sur-tout ductile, il est très-essentiel, suivant M. *Cramer*, d'employer du zinc qui soit très-pur. Le même Auteur indique le moyen de s'assurer qu'il est pur, & de le purifier, en cas qu'il ne le soit pas ; ce moyen est fondé sur la propriété remarquable qu'a le zinc de ne pouvoir être attaqué par le soufre, comme le font presque tous les autres métaux. Ainsi, pour purifier ce demi-métal de l'alliage des autres métaux, après l'avoir fait fondre dans un creuset large, on doit jetter dessus alternativement du suif & du soufre, & ce dernier en plus grande quantité que le premier. Si le zinc est pur, on voit le soufre se brûler librement à sa surface : si au contraire il est allié, le soufre se combine avec les métaux qu'il contient, & forme avec eux une espèce de scorie qu'il faut enlever :

on continue de projetter ainsi alternativement du suif & du soufre sur le zinc, jusqu'à ce que le soufre se brûle entiérement à sa surface, sans former aucune scorie; alors le zinc est purifié, & peut être employé avec succès pour faire, soit du cuivre jaune, soit du similor.

Les affinités du zinc sont, suivant la table de M. *Gellert*, dans l'ordre suivant, le cuivre, le fer, l'argent, l'or, l'étain & le plomb, ce dernier en partie, on pourroit mettre le soufre à la place où l'on voit dans cette table les substances qui ne peuvent s'unir avec celle qui est à la tête de la colonne.

Le principal usage du zinc est d'entrer dans la composition du cuivre jaune. M. *Malouin* qui, dans deux bons Mémoires qu'il a faits sur le zinc, a reconnu plusieurs propriétés de ce demi métal analogues à celles de l'étain, rend compte dans ces Mémoires, des expériences qu'il a faites avec succès pour substituer le zinc à l'étain dans l'étamage.

Mais il faut observer à ce sujet, que, quoique cet étamage fût préférable à celui de l'étain, atendu que le zinc étant beaucoup plus dur & moins fusible que ce métal, ce nouvel étamage pourroit être plus parfait, plus épais & plus durable que celui à l'étain, il y auroit néanmoins du danger à l'employer pour les vaisseaux servant à la cuisine; premiérement, parce que le zinc est dissoluble par les acides végétaux les plus foibles, tels que ceux du vinaigre, du verjus, du citron, &c. & en second lieu, parce que le zinc a une qualité émétique très-marquée. Cela est prouvé par l'usage qu'on faisoit autrefois du vitriol de zinc en qualité d'émétique, sous le nom de *Gilla vitrioli*; & par l'observation de M. *Gaubius*, savant Médecin & Chymiste Hollandois, qui ayant examiné un remede, qu'un Empyrique avoit fort accrédité pour les maladies de nerfs & convulsives, sous le nom de *Luna fixata Ludemanni*, lequel faisoit vomir à d'aussi petites doses que les plus forts émétiques antimoniaux, a trouvé que cette *lune fixée* n'étoit autre chose que des fleurs de zinc.

Ce demi-métal est contenu dans un grand nombre de minéraux d'espèces différentes, qu'on ne connoît pas

encore tous ; parce qu'on n'en a point fait des analyses convenables dans des vaisseaux clos. Il paroît, par les observations de plusieurs Métallurgistes, & sur-tout de M. *Grignon*, que la plûpart des mines de fer contiennent du zinc, puisqu'on trouve des *cadmies* au haut des fourneaux dans lesquels on fond ces mines.

Le minéral, qui est regardé comme la mine propre du zinc, est une pierre ferrugineuse, nommée *Pierre calaminaire*, dont on se sert pour convertir par une espèce de cémentation le *cuivre rouge* en *cuivre jaune*. Cependant ce n'est point de ce minéral qu'on tire le zinc qui est dans le commerce, parce qu'il faudroit, comme l'a fait voir M. *Margraff*, traiter cette mine dans les vaisseaux clos, à cause de la volatilité & de la grande combustibilité de ce demi-métal. On se contente, du moins en Europe, de recueillir ce que l'on peut du zinc contenu abondamment dans les mines que l'on fond pour en extraire d'autres métaux. On emploie pour cela des manipulations ingénieuses, expliquées à l'article TRAVAUX DES MINES.

FIN.

